



Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Tesis:

**“Evaluación de la exposición al riesgo
físico ruido en la Central de Esterilización
del Hospital III de Yanahuara”**

**Elard Juber Manrique Puma
Jimmy Leonardo Idme Medina**

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Seguridad Industrial y Minera

Asesor:
Ing. María Elizabeth Bejarano Meza

Arequipa – Perú
2020

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico a mi esposa Norma, a mi hija Misshelle y a mis padres Mario y Elena por su confianza y apoyo en todos los proyectos que emprendo.

AGRADECIMIENTO

Los grandes profesionales no nacen se hacen en el camino, y esto se logra con mucha fuerza de voluntad y entrega la misma que nuestra asesora la Ing. María Elizabeth Bejarano Meza ha sabido fomentar en nosotros para que podamos cumplir con este objetivo y continuar en el camino del progreso, por lo que siempre estaremos agradecidos.

ELARD JUBER MANRIQUE PUMA

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi hija FATIMA mi esposa Mónica y a mis padres Leonardo, Antonia y Filomena, por sus consejos, la motivación y el apoyo que me brindaron a lo largo de este tiempo

AGRADECIMIENTO

A nuestra asesora Ing. María Elizabeth Bejarano Meza por su tiempo y paciencia

JIMMY LEONARDO IDME MEDINA

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo principal, evaluar la exposición al factor de riesgo físico ruido, en la central de esterilización del hospital III de Yanahuara. Se desarrolló una investigación del tipo correlacional con un diseño no experimental, la población estuvo constituida por 16 colaboradores, recopilando información mediante un cuestionario elaborado por los investigadores, que entre otros datos se obtuvo la percepción de los trabajadores donde los encuestados manifestaron que están expuestos al ruido. Con respecto a los resultados de las mediciones de ruido ambiental tenemos que en el 100 % de las áreas evaluadas se sobrepasan los 50 dBA, límite máximo establecido para una zona de protección especial, en el horario diurno por el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para el ruido. En lo referente al ruido ocupacional y luego de realizar cinco mediciones por puesto de trabajo, se obtuvo un promedio de 86.16 dBA, para el ruido producido en el proceso de limpieza de material proveniente del centro quirúrgico, valor que supera el límite máximo permisible (TLV) de 85 dBA para una jornada laboral de 8 horas. En cuanto al control del ruido, este se aplicó en la fuente que genera más ruido, lográndose una atenuación que varía entre 2.1 a 13.8 dBA, con el cambio de la pistola de aire con boquilla y la adecuación de una boquilla a la manguera de aire. Por lo que se puede concluir que la intensidad de ruido en la central de esterilización del hospital III de Yanahuara sobrepasa el estándar de calidad ambiental para el ruido (ECA) de 50 dBA, y

el límite máximo permisible de 85 dBA, en toda la central de esterilización, y en el proceso de limpieza de material del centro quirúrgico.

PALABRAS CLAVE: Ruido ambiental, ruido ocupacional, esterilización.

ABSTRACT

The main objective of this study was to evaluate the exposure to the physical noise risk factor, at the sterilization center of Yanahuara Hospital III. An investigation of the correlational type with a non-experimental design was developed, the population was constituted by 16 collaborators, collecting information through a questionnaire prepared by the researchers, which among other data was obtained the perception of the workers, to the question if in all their Work shift is exposed to sounds or noises, 100% of respondents said they always are. With respect to the results of the environmental noise measurements, we have that in 100% of the areas evaluated, 50 dBA is exceeded, the maximum limit established for a special protection zone, during the daytime by the Environmental Quality Standard (ECA) For the noise Regarding occupational noise and after performing five measurements per job, an average of 86.16 dBA was obtained, for the noise produced in the process of cleaning material from the surgical center, a value that exceeds the maximum permissible limit (TLV) of 85 dBA, given by the Government Conference of Industrial Hygienists of America or by its acronym in English ACGIH, for a workday of 8 hours. Regarding the noise control, this was applied in the source that generates more noise, achieving an attenuation that varies between 2.1 to 13.8 dBA, with the change of the air gun with nozzle and the adaptation of a nozzle to the air hose. Therefore, it can be concluded that the noise intensity in the sterilization plant of

Yanahuara Hospital III exceeds the environmental quality standard for noise (ECA) of 50 dBA, and the maximum permissible limit of 85 dBA, in the entire plant of sterilization, and in the process of cleaning the surgical center material.

KEYWORDS: Environmental noise, occupational noise, sterilization.

INDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
TABLA DE FIGURAS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
CAPITULO 1.....	1
GENERALIDADES.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Pregunta principal de investigación.....	2
1.2.2 Preguntas secundarias de investigación.....	2
1.3 Objetivos de la investigación.....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Hipótesis.....	3
1.5 Justificación e importancia.....	3
1.5.1 Justificación:.....	3
1.5.1.1 Social:.....	3
1.5.1.2 Económica:.....	3
1.5.1.3 Legal:.....	4
1.5.2 Importancia.....	4

1.6 Alcances y limitaciones.....	4
1.6.1 Alcance:.....	4
1.6.2 Limitaciones:.....	4
CAPITULO 2.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Procesos básicos para la desinfección y esterilización.....	5
2.1.1 Limpieza.....	5
2.1.2 Desinfección:.....	5
2.1.3 Esterilización.....	5
2.1.3.1 Métodos de esterilización físicos o de alta temperatura.....	5
2.1.3.2 Métodos de esterilización de baja temperatura.....	7
2.1.4 La central de esterilización.....	7
2.1.4.1 Localización:.....	7
2.1.4.2 Diseño de espacios.....	7
2.2 Riesgo físico ruido en la central de esterilización.....	8
2.2.1 Tipos de ruido:.....	8
2.2.1.1 Ruido estable:.....	8
2.2.1.2 Ruido intermitente fijo:.....	8
2.2.1.3 Ruido intermitente variable:.....	8
2.2.1.4 Ruido de impacto:.....	8
2.2.1.5 Ruido fluctuante:.....	8
2.2.2 Factores de riesgo.....	8
2.2.3 Criterios de valoración del ruido.....	9
2.2.4 Interferencia en la comunicación y en la seguridad.....	9
2.2.5 Equipos de medición de ruido.....	9
2.3 Control acústico.....	10
2.3.1 Actuación en la fuente:.....	11

2.3.1.1	Selección y adaptación de equipos:.....	11
2.3.1.2	Procedimientos de trabajo que minimicen el ruido:.....	11
2.3.2	Actuación en el medio:.....	12
2.3.2.1	Transmisión aérea del ruido.....	12
2.3.2.2	Transmisión del ruido en sólidos.....	13
2.3.3	Actuación en el receptor.....	13
2.3.3.1	Selección del protector auditivo.....	13
2.3.3.2	Instalación de cabinas insonoras.....	13
2.4	Riesgos biológicos en la central de esterilización.....	14
2.4.1	Principales vías de ingreso de los agentes Patógenos.....	14
2.4.1.1	Por vía respiratoria:.....	14
2.4.1.2	Vía digestiva (fecal oral):.....	14
2.4.1.3	Vía sanguínea, por piel o mucosas:.....	14
CAPITULO 3.....		15
ESTADO DEL ARTE.....		15
3.1	Efectividad del uso de tapones auditivos en la central de esterilización.....	15
3.2	Riesgos ocupacionales en la central de esterilización.....	15
3.3	Equipamientos de protección en centrales de esterilización.....	16
3.4	Riesgos laborales en la central de esterilización.....	16
3.5	Contaminación acústica en el servicio de neonatos.....	17
3.6	Ruido en la clínica de odontopediatría.....	17
3.7	Riesgos ocupacionales en emergencia.....	17
3.8	Comparación de niveles de ruido entre dos hospitales.....	18
3.9	Niveles de contaminación acústica en hospitales.....	18
3.10	Contaminación acústica dentro del hospital.....	19
3.11	Uso de EPP por el personal de salud.....	19
3.12	Riesgos laborales en el personal de enfermería.....	19

3.13	Conocimientos y prácticas de riesgos ocupacionales.....	20
3.14	Accidentes laborales en enfermería.....	20
3.15	Exposición del personal a factores de riesgo físico.....	21
3.16	Características audiométricas del personal expuesto a ruido.....	21
3.17	Impacto de ruido ambiental en la unidad de cuidados intensivos.....	21
3.18	Riesgos laborales en un centro quirúrgico.....	22
3.19	Riesgo laboral en personal de enfermería.....	22
3.20	Riesgos físicos y sus efectos en el personal de enfermería.....	22
CAPITULO 4.....		24
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		24
4.1	Tipo de investigación, nivel y enfoque.....	24
4.2	Método de la investigación.....	24
4.3	Diseño de la investigación.....	24
4.4	Población y muestra.....	25
4.4.1	Población.....	25
4.4.2	Muestra.....	25
4.5	Descripción de la investigación.....	25
4.6	Técnicas de observación e instrumentos de la investigación.....	26
4.6.1	Técnicas.....	26
4.6.1.1	Observación.....	26
4.6.1.2	Técnicas y/o protocolo para medición de ruido ambiental.....	26
4.6.1.3	Técnicas y o protocolo para medición de ruido ocupacional dosímetro.....	27
4.6.2	Instrumentos.....	27
4.6.2.1	Sonómetro.....	27
4.6.2.2	Dosímetro.....	29
4.6.2.3	Encuesta.....	32
4.6.3	Operacionalización de variables.....	34

4.6.3.1	Variable independiente.....	34
4.6.3.2	Variable dependiente.....	34
CAPITULO 5.....		35
DESARROLLO DE LA TESIS.....		35
5.1	Descripción de la central de esterilización.....	35
5.1.1	Zona roja:.....	35
5.1.1.1	Recepción de material.....	35
5.1.1.2	Desinfección.....	36
5.1.1.3	Lavado de material.....	36
5.1.1.4	Secado de material.....	36
5.1.2	Zona azul:.....	36
5.1.2.1	Empaquetado del material:.....	36
5.1.2.2	Esterilizado:.....	37
5.1.3	Zona verde:.....	37
5.1.3.1	Almacenamiento.....	37
5.1.3.2	Entrega de material estéril.....	37
5.2	Determinación de los puntos de medición:.....	39
5.3	Análisis del nivel de presión sonora.....	39
5.3.1	Determinación de los puntos de medición.....	39
5.3.1.1	Con Sonómetro.....	39
5.3.2	Con dosímetro:.....	42
5.4	Implementación de las medidas de control.....	42
5.5	Identificación de los peligros.....	42
5.6	Mapa de riesgos de la Central de Esterilización.....	42
CAPITULO 6.....		43
RESULTADOS.....		43
6.1	Resultados de la percepción a la exposición de los trabajadores.....	43

6.1.1	Pregunta 1: Con respecto al sonido en el área de trabajo.....	43
6.1.2	Pregunta 2: con respecto a si tiene molestias en los oídos de noche.....	44
6.1.3	Pregunta 3: Con respecto a si se mide el sonido en su área de trabajo.....	45
6.1.4	Pregunta 4: con respecto a si se necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona.....	46
6.1.5	Pregunta 5: Con respecto a su exposición a ruido en su turno de trabajo.....	47
6.1.6	Pregunta 6: Con respecto a si se expone a ruido fuera de su trabajo.....	48
6.1.7	Pregunta 7: Con respecto al uso de protectores auditivos.....	49
6.1.8	Pregunta 8: Con respecto al suministro de protectores auditivos.....	50
6.1.9	Pregunta 9: Con respecto al tiempo de trabajo en el área.....	51
6.1.10	Pregunta 10: Con respecto a si se realizan examen audio métrico.....	52
6.2	MEDICIÓN DE LA PRESIÓN SONORA.....	54
6.2.1	Mediciones Ambientales:.....	54
6.2.1.1	Análisis de la exposición al ruido ambiental en la central de esterilización.	55
6.2.2	Mediciones Ocupacionales:.....	65
6.2.2.1	Análisis de la exposición al ruido ocupacional en la central de esterilización	66
6.2.3	Para la limpieza de los materiales de todos los servicios del hospital aplicando la ecuación se tiene:.....	71
6.2.4	Para la limpieza de los materiales de la central de esterilización aplicando la ecuación se tiene:.....	71
6.3	Propuesta e implementación de las medidas de control.....	71
6.3.1	Análisis del uso de los datos.....	71
6.3.2	Secado de material quirúrgico con soplete.....	72
6.3.3	Secado de material quirúrgico con manguera.....	74
6.3.4	Aplicación de la medida de control.....	75
	CONCLUSIONES.....	78

RECOMENDACIONES.....	80
ANEXOS.....	83
ANEXO N°1 CERTIFICADO DE CALIBRACION SONOMETRO.....	84
ANEXO N°2 CERTIFICADO DE CALIBRACION DOSIMETRO.....	86
ANEXO N°3 FICHA TÉCNICA SONÓMETRO.....	88
ANEXO N°4 FICHA TÉCNICA DOSIMETRO.....	89
ANEXO N°5 RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL.....	90
ANEXO N°6 RESULTADOS RUIDO OCUPACIONAL.....	92
ANEXO N°7 ENCUESTA.....	94
ANEXO N°8 MAPA DE RIESGOS.....	95
ANEXO N°9 CARTA DE COMPROMISO.....	96
ANEXO N°10 IPERC.....	97
ANEXO N°11 VALIDACION DE LA ENCUESTA (ALFA DE CRONBACH).....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Secuencia de Implementación de Controles.....	11
Tabla 2 Estándares De Calidad Ambiental.....	28
Tabla 3 Valores límite permisible al ruido.....	30
Tabla 4 Encuesta.....	32
Tabla 5 Operacionalización de variables.....	33
Tabla 6 Distribución de equipos por área.....	38
Tabla 7 Puntos de medición de ruido ambiental.....	39
Tabla 8 Resultados del sonido en el área de trabajo.....	42
Tabla 9 Resultados de las molestias de noche.....	43
Tabla 10 Resultados si se mide el sonido en su área.....	44
Tabla 11 Resultados si se necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona....	45
Tabla 12 Resultados a la exposición a ruido en su turno de trabajo.....	46
Tabla 13 Resultados a si se expone a ruido fuera de su trabajo.....	47
Tabla 14 Resultados al uso de protectores auditivos.....	48
Tabla 15 Resultados del suministro de protectores auditivos.....	49
Tabla 16 Resultados al tiempo de trabajo en el área.....	50
Tabla 17 resultados al examen audiometrico.....	51
Tabla 18 Primer día de medición.....	55
Tabla 19 Segundo día de medición.....	56
Tabla 20 Tercer día de medición.....	57
Tabla 21 Cuarto día de medición.....	59
Tabla 22 Quinto día de medición.....	60
Tabla 23 Resumen de mediciones ambientales.....	62
Tabla 24 Niveles de ruido y dosis en el proceso de limpieza de todos los servicios.....	64
Tabla 25 Niveles de ruido y dosis en el proceso de limpieza del centro quirúrgico.....	66

Tabla 26 Determinación de la desviación estándar.....	67
Tabla 27 Evaluación de la propuesta de control.....	71
Tabla 28 Mediciones comparativas de control de ruido con soplete.....	73
Tabla 29 Mediciones comparativas de control de ruido con manguera.....	74

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Sonómetro.....	27
Figura 2 Dosímetro.....	29
Figura 3 Diagrama de Flujo de la Central de esterilización.....	37
Figura 4 Ubicación de puntos de Medición con sonómetro.....	40
Figura 5 El sonido en el área de trabajo.....	43
Figura 6 Molestias de noche.....	44
Figura 7 Respuesta si se mide el sonido.....	45
Figura 8: Se necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona.....	46
Figura 9 Exposición a ruido en su turno de trabajo.....	47
Figura 10 Exposición a ruido fuera de su trabajo.....	48
Figura 11 Uso de protectores auditivos.....	49
Figura 12 Suministro de protectores auditivos.....	50
Figura 13 Tiempo de trabajo en el área.....	51
Figura 14 Frecuencia del examen audiometrico.....	52
Figura 15 Mediciones con sonómetro, zona azul.....	54
Figura 16 Mediciones con sonómetro, zona verde.....	54
Figura 17 Primer día de medición.....	55
Figura 18 Segundo día de medición.....	56
Figura 19 Tercer día de medición.....	58
Figura 20 Cuarto día de medición.....	59
Figura 21 Quinto día de medición.....	60
Figura 22 Resumen de Mediciones Ambientales.....	62
Figura 23 Mediciones con Dosímetro.....	63
Figura 24 Dosimetrías del proceso de limpieza de todos los servicios.....	65
Figura 25 Dosimetrías del proceso de limpieza del centro quirúrgico.....	66

Figura 26 Determinación de la media.....	68
Figura 27 Soplete de aire y boquillas.....	70
Figura 28 Evaluación de la propuesta de control.....	71
Figura 29 Secado de material.....	72

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de un hospital es la atención sanitaria de calidad a la población que acude en busca de soluciones a sus problemas de salud. Esto incluye evitar nuevos problemas infecciosos derivados de su permanencia hospitalaria, es decir, evitar el desarrollo de infecciones intrahospitalarias.

La desinfección y esterilización de algunos artículos usados en los hospitales son procesos de apoyo a los procesos clave que actúan en el paciente. En la actualidad, son aceptados indiscutiblemente como un paso esencial en el control de las infecciones hospitalarias. Su importancia radica en que protege a los usuarios, evitando gastos innecesarios por infecciones nosocomiales.

El conocimiento actual de la secuencia como se propagan las infecciones y sus mecanismos de transmisión, nos muestran la necesidad de realizar prácticas de asepsia adecuadas para controlar y prevenir infecciones nosocomiales. Por lo cual uno de los objetivos de una central de esterilización sería dar un adecuado servicio y suministro de material estéril.

Las intervenciones médicas cada día más complejas y la amenaza de una posible demanda legal, exigen normas actuales de esterilización que garanticen un adecuado servicio. Así siempre el proceso de esterilizar mantiene una mejora continua en su calidad, lo que optimiza el resultado y beneficia a los pacientes.

La misión de toda Central de Esterilización, es proveer a todos los servicios de un hospital el material médico en condiciones aptas de esterilidad de manera oportuna y con costos reducidos; así como garantizar la adecuada protección del material estéril a ser usado, en la realización de los diferentes procedimientos de intervención a pacientes. Así conseguimos la satisfacción del personal asistencial que labora en la central, como la de los usuarios de la Central.

Uno de los factores de riesgo presente en toda Central de esterilización es el ruido el cual está más generalizado en el ambiente de trabajo, el desarrollo en sector salud ha traído como resultado un incremento en los riesgos que deben ser controlados; entre ellos el que más destaca en los procesos unitarios que se desarrollan es el ruido, considerado por la Organización Mundial de la Salud como el flagelo del siglo.

El ruido de alta intensidad es responsable de gran parte del deterioro y/o pérdida de la capacidad auditiva de los trabajadores expuestos, y de incrementar el ausentismo laboral, pues sus efectos no sólo se reducen a esta pérdida, sino que también producen enfermedades cardiovasculares, zumbido en los oídos (Tinnitus), dolor, nerviosismo, pérdida del equilibrio, insomnio, irritabilidad y fatiga; además crean un estado de estrés de índole físico y psicológico en el trabajador. Por tanto, la exposición a ruido excesivo influye en el desempeño del trabajo, en la seguridad y en el ausentismo laboral.

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1 Descripción de la realidad problemática

En el siglo XX, la organización Panamericana de la Salud (OPS) ha intervenido para reducir las enfermedades en pacientes que por complicaciones infecciosas ha generado altos índices de mortandad en los centros de salud, la cual es objeto la intervención de los procedimientos del área esterilización de los materiales quirúrgicos, sin embargo el personal que labora en centros de salud están expuestos a riesgos físicos, químicos y biológicos, específicamente los que se encuentran en la central de esterilización que realiza la desinfección del material usado en un nosocomio y son aceptados como un paso esencial para el control de las infecciones sanitarias. [CITATION Aco08 \l 10250]

Debemos considerar que la exposición a elevadas intensidades sonoras, genera daño a la salud, esto se manifiesta en la ocurrencia de accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales como la hipoacusia bilateral en los trabajadores asistenciales del área, así como pérdidas económicas ya que estos sonidos interfieren en la comunicación y pueden causar errores, que generan pérdidas por daño en el material o insumos.

De los riesgos físicos presentes en la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara, está la intensidad sonora (ruido) generado en todas las etapas del proceso de esterilización como recepción de material quirúrgico, lavado manual de

material, remojo enzimático, secado con aire comprimido, esterilizado y empaque del instrumental. Esta intensidad sonora genera ruido directamente a los trabajadores asistenciales del área, causa malestar a la salud, dolores de cabeza y los reclamos a las autoridades correspondientes. Para fundamentar el hecho se realizó una medición en la central de esterilización, en el área del secado con soplete, donde el resultado superaba los 85 dBA.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Pregunta principal de investigación

¿Cómo se podría determinar la exposición al riesgo físico, ruido que se genera en la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara?

1.2.2 Preguntas secundarias de investigación

- a. ¿Cuál es la percepción de la exposición al ruido por los trabajadores en la central de esterilización?
- b. ¿Cuál es la intensidad sonora en la central de esterilización?
- c. ¿Qué medidas de control se pueden implementar para reducir la intensidad sonora?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la exposición al factor de riesgo ruido, en la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara – ESSALUD.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Diagnosticar la percepción de la exposición al ruido por los trabajadores en la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara – ESSALUD.
- b. Medir y analizar el nivel de presión sonora que se tiene en la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara – ESSALUD.

- c. Implementar medidas de control para reducir la intensidad sonora de la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara – ESSALUD.

1.4 Hipótesis

Dado que existe la exposición al riesgo físico ruido en la central de esterilización es probable que disminuya mediante la identificación y evaluación del nivel de ruido y posterior implementación de medidas de control, en la Central de Esterilización Del Hospital III de Yanahuara.

1.5 Justificación e importancia

El presente trabajo de investigación permite identificar y evaluar los niveles de ruido ambiental y ocupacional, lo que proporcionara un sustento técnico para proponer y establecer medidas de control, para disminuir el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores asistenciales de la Central de Esterilización.

1.5.1 Justificación:

1.5.1.1 Social:

El comprobar que existen intensidades sonoras elevadas, en la central de esterilización (CE) demostrará la necesidad de implementar medidas de control en la fuente, en el medio, y en los trabajadores que se encuentran en riesgo, evitando daños auditivos irreversibles causando algún grado de discapacidad como la hipoacusia.

1.5.1.2 Económica:

La ocurrencia de accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales, genera pérdidas económicas de forma directa e indirecta, aplicando la evaluación e implementación de medidas de control, contribuye a reducir costos por daño y sanciones al empleador.

1.5.1.3 Legal:

La implementación de medidas de control de riesgo en el área esterilización no solo permite cumplir con la normativa legal peruana que regula la intensidad sonora a la

que puede estar expuesto un trabajador, sino vela por la seguridad de la salud y cumplimiento de las labores que son importantes para las actividades sanitarias que se realiza en el centro médico.

1.5.2 Importancia

La importancia del presente estudio se centra en la identificación de la exposición y al factor de riesgo físico ruido en la central de esterilización e implementar alternativa de solución para reducir la intensidad sonora.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcance:

El presente estudio se centrará en todas las operaciones unitarias o tareas que generen niveles sonoros elevados, en la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara - EsSalud.

1.6.2 Limitaciones:

- ✓ En la central de esterilización se realiza algunas operaciones unitarias que utilizan equipos que generan sonidos graves como la desinfección con ultrasonido, no se hacen de forma rutinaria ya que solo se usan para determinados materiales utilizados en cirugía.
- ✓ La calibración de los equipos de medición fue limitante por el tiempo que requiere y el costo del servicio, con el fin de que los resultados sean veraces y confiables. Se realizó en un laboratorio acreditado para la certificación.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Procesos básicos para la desinfección y esterilización

Para una adecuada asepsia de los utensilios utilizados en la atención al paciente se realizan los siguientes procesos.

2.1.1 Limpieza

Es la remoción de toda la materia extraña de la superficie de los objetos a ser limpiados, esta puede ser manual o mecánica.[CITATION Min04 \l 10250]

2.1.2 Desinfección:

Es el proceso químico o físico que elimina los microorganismos de formas vegetativas en los objetos, sin que se asegure la eliminación de esporas bacterianas. No todos los instrumentos que se utilizan durante un procedimiento asistencial requieren ser esterilizados; por ello es conveniente identificar los instrumentos según su uso y establecer el manejo.[CITATION Min04 \l 10250]

2.1.3 Esterilización

Una adecuada esterilización destruye todos los microorganismos (incluyendo las bacterias y esporas) y se obtiene a través de diversos métodos. Debe ser aplicada a los materiales clasificados como críticos. Los métodos usados en los centros asistenciales, pueden clasificarse como físicos y químicos.[CITATION Min04 \l 10250]

2.1.3.1 Métodos de esterilización físicos o de alta temperatura

A. Por calor seco.

Todo material que pueda resistir al calor y que sea incompatible con la humedad, tiene que ser esterilizado por calor seco.

Elimina los microorganismos por la coagulación de sus proteínas

a) Tipos de estufa.

Existen dos tipos la estufa de convección por gravedad y la estufa de convección mecánica.

- **Estufa de Convección por gravedad:**

Es una cámara revestida con resistencias eléctricas en el interior y tiene un orificio de drenaje de aire en la parte superior. La circulación del aire obedece a las corrientes que se producen en la subida y choque de la temperatura. Por esto su proceso es más lento y menos uniforme.

- **Estufa de Convección mecánica:**

El equipo tiene un dispositivo que ocasiona el movimiento rápido de un volumen importante de aire caliente, esto facilita la difusión del calor en la carga o paquete. Se usa por menos tiempo y permite un equilibrio térmico.

b) Indicaciones.

Los materiales que pueden esterilizarse en calor seco son:

- Instrumentos cortantes de acero inoxidable como pinzas y tijeras.
- Jeringas de cristal, Agujas, pipetas de vidrio, tubos y polvos estables al calor.
- Líquidos y sustancias liposolubles e hidrófugas tales como aceites, silicona, parafina, vaselina, cremas y polvos de talco.

B. A vapor

Se basa en el principio que los materiales resistentes al calor compatibles con el agua deben ser autoclavados.

Este es el procedimiento de esterilización más utilizado. Ya que el calor húmedo desnaturaliza las proteínas. El equipo eleva la temperatura de forma rápida en corto tiempo y no deja residuos tóxicos.[CITATION Min04 \l 10250]

2.1.3.2 Métodos de esterilización de baja temperatura

Se realiza utilizando determinados compuestos químicos, que por sus propiedades bactericidas podemos utilizarlos como:

A. Químicos – líquidos.

a) Glutaraldehído.

Peróxido de hidrógeno.

Formaldehído.

Ácido peracético.

C. Químicos – gaseosos.

Óxido de etileno (ETO).

Formaldehído (fo).

Peróxido de hidrógeno.[CITATION Min04 \l 10250]

2.1.4 La central de esterilización.

Es el área física donde se realizan las operaciones unitarias de recepción, limpieza, desinfección, esterilización, empaquetado y almacenamiento del material esterilizado, que va a ser utilizado en los diferentes servicios de un centro asistencial.

[CITATION Min04 \l 10250]

2.1.4.1 Localización:

Su localización más óptima es aquella que reduce al mínimo los costos de transporte desde y hacia la Central. La ubicación de la Central de Esterilización tiene que estar próxima a los quirófanos y tener adecuada comunicación con los demás servicios.

2.1.4.2 Diseño de espacios

Considerando los conceptos de transmisión de infecciones, los espacios de trabajo deben ser bien iluminadas, amplias y cómodas. Los flujos de aire deben ser en una sola dirección (de lo limpio a lo contaminado) ya que la esterilización es lineal. Empieza en la ventana de recibo y finaliza en la ventana de despacho. Por lo que, estas

ventanas deben ser opuestas una de la otra. La CE tiene de tres zonas bien definidas donde se realizan sus actividades: La Zona roja o zona sucia (o zona contaminada), La Zona azul o zona limpia, y La zona verde o zona estéril[CITATION Min04 \l 10250]

2.2 Riesgo físico ruido en la central de esterilización

2.2.1 Tipos de ruido:

Conociendo que los límites de la audición humana están entre los 20 y 20,000 Hz. Además, los sonidos por debajo de los 20 Hz (no son audibles), y constituyen los infrasonidos, y los sonidos superiores a los 20,000Hz (no son audibles) son los ultrasonidos.[CITATION Fun96 \l 10250]

2.2.1.1 Ruido estable:

Es aquel cuyo nivel de presión acústica ponderada en A (LpA) permanece esencialmente constante (esto es, cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo sea inferior a 5 dB), durante el periodo de observación.[CITATION Fun96 \l 10250]

2.2.1.2 Ruido intermitente fijo:

Es cuando la intensidad sonora se mantiene más de un segundo, antes de producirse una nueva caída.[CITATION Fun96 \l 10250]

2.2.1.3 Ruido intermitente variable:

Es la sucesión de distintas intensidades de ruido estable. [CITATION Fun96 \l 10250]

2.2.1.4 Ruido de impacto:

Es el ruido que se eleva de manera intempestiva en un tiempo inferior a 35 milisegundos y una duración total de 500 milisegundos.[CITATION Fun96 \l 10250]

2.2.1.5 Ruido fluctuante:

Es el ruido que varía continuamente sin que se pueda apreciar una estabilidad.
[CITATION Fun96 \l 10250]

2.2.2 Factores de riesgo

Tenemos cuatro factores principales, estos son:

- ✓ El nivel de presión.
- ✓ El tipo de ruido.
- ✓ El tiempo de exposición,
- ✓ La edad.

Además de estos podemos nombrar los siguientes factores: el tipo de ambiente de trabajo, la distancia al foco emisor, la posición respecto al emisor, las enfermedades, la osteoesclerosis y sordera.[CITATION Fun96 \l 10250]

2.2.3 Criterios de valoración del ruido

Se tienen en función a los factores de riesgo en los trabajadores. En los cuales se establece el porcentaje de individuos que han sufrido daño de los que están expuestos.[CITATION Fun96 \l 10250]

Los criterios de valoración son variados, depende de la entidad gubernamental que lo promulga. Para nuestra evaluación tomaremos en cuenta el criterio establecido por la ACGIH, en la cual se establecen los valores límites permisibles dados en la tabla N° 4

2.2.4 Interferencia en la comunicación y en la seguridad

El ruido logra interferir la comunicación oral y las señales sonoras de alarma. En la mayoría de los casos el trabajador no puede hacer nada más que esforzarse y tratar de comprender para comunicarse tiende a gritar o emitir señales. Por experiencia se sabe que con intensidades de ruido superiores a 80 dBA, es preciso hablar alto y por encima de 85 dBA hay que gritar. Es conocido que el ruido interfiere en la seguridad, ya que propicia fallos en la comunicación entre los trabajadores. Así como las llamadas de auxilio de trabajadores que han quedado atrapados en alguna máquina, mientras sus compañeros de trabajo eran ajenos a sus gritos.[CITATION Esp98 \l 10250]

2.2.5 Equipos de medición de ruido

Para elegir el equipo tenemos que considerar el tipo de información que se necesita obtener para el estudio, y el tipo de ruido que se quiere medir.

Los más usados son el sonómetro y el dosímetro, el primero es usado principalmente en la medición ambiental y el segundo usado en la medición ocupacional.

2.3 Control acústico

El ruido puede ser generado por impactos mecánicos, por el movimiento del aire a gran velocidad, por el movimiento de líquidos a velocidad, por la vibración de las máquinas, y que se encuentran en los procesos productivo de las industrias.

[CITATION Fun96 \l 10250]

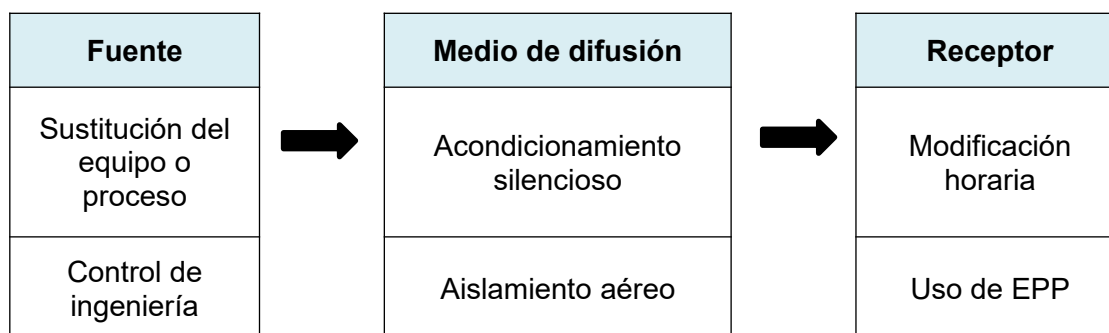
Para amortiguar el ruido es importante la medición del nivel sonido y/o el mapa de ruido, identificando los equipos o maquinarias que generan o determinar los focos de generación del ruido y la causa que lo origina, luego se aplica el control acústico, que comprende el aislamiento de las perturbaciones o niveles de inmisión que perturba a los trabajadores a través de materiales que en el mercado se encuentran diversos como paneles de fibras fonoabsorbentes, fibras de vidrio, planchas de cartón-yeso, caucho, entre otros. La aplicación requiere un reconocimiento del área de trabajo, de la superficie del panel separador, de la absorción del lugar receptor, de las transmisiones, de las ventanas, puertas, etc.[CITATION Esp98 \l 10250]

Procedimientos organizativos de control:

Se basan en los diferentes tratamientos que se realizan a las ondas sonoras, reduciendo su intensidad en la fuente de generación, en el medio de propagación.

[CITATION Fun96 \l 10250]

Tabla 1 Secuencia de Implementación de Controles



Fuente: Fundación MAPFRE, *Manual de Higiene Industrial*, Madrid

2.3.1 Actuación en la fuente:

Estos métodos de control son los más efectivos, pero deben de ser aplicados principalmente en el proceso de diseño del equipo o maquinaria.

2.3.1.1 Selección y adaptación de equipos:

La evaluación sonora del equipo permite conocer que genera el ruido con el propósito de reducirlo. Es importante implementar desde el inicio un programa para la compra de maquinaria y equipos en la fábrica. Esto permite adquirir equipos de baja intensidad sonora entre los que ofertan los proveedores.

Todas las guías de operación de equipos tienen que incluir información sobre la intensidad sonora que emite el equipo, considerando:

- ✓ Cuando éste sea inferior o supere los 70 dB(A), se debe mencionar.
- ✓ Cuando los valores pico ponderado en "C", supere los 130 dB(A).
- ✓ Cuando el equipo supera los 80 dB(A), en el puesto de trabajo.[CITATION Rob13 \l 10250]

2.3.1.2 Procedimientos de trabajo que minimicen el ruido:

Existen diversos procesos industriales en donde se puede reducir significativamente la exposición al ruido en los trabajadores.

A. Ruido de impacto

Es posible reducir su intensidad sustituyendo las superficies sólidas por otras capaces de absorber la energía de impacto. Este ruido, puede ser minimizado siempre que sea posible implementar las siguientes acciones:

- ✓ Usar mazas que posean en la cabeza material polimérico.
- ✓ Disminuir la altura de caída de los productos.
- ✓ Usar planchas perforadas en vez de sólidas.
- ✓ Cubrir con material absorbente el área de impacto de las piezas.
- ✓ Cambiar los engranes metálicos por otros de plástico.
- ✓ Cambiar los engranes normales por otros helicoidales, para que el contacto de los dientes sea gradual.
- ✓ Cambiar el prensado mecánico por el hidráulico, evitando así la compresión por golpe.[CITATION Rob13 \l 10250]

D. Ruido provocado por el aire comprimido

Limpiar con aire comprimido genera ruido significativo, que se puede reducir mediante:

- ✓ La regulación del flujo de aire comprimido a lo mínimo posible.
- ✓ La utilización de boquillas con diseño que disminuye las turbulencias en la salida.
- ✓ Impedir que el flujo de aire llegue a los cantos, huecos, áreas irregulares o que choque con paredes sólidas, esto disminuye las turbulencias..[CITATION Rob13 \l 10250]

2.3.2 Actuación en el medio:

El ruido se transmite, por el aire, por las vibraciones en la estructura, esto genera nuevas ondas acústicas en lugares distantes del origen.

2.3.2.1 Transmisión aérea del ruido

Se puede disminuir la transmisión aérea del ruido, recubriendo las superficies sólidas del local con materiales absorbentes, los que disminuyen el ruido por reflexión. Esto se da al momento del contacto de la onda acústica con el área del material, gran parte de la onda se filtra en los intersticios haciendo vibrar las fibras, lo que reduce su energía.[CITATION Rob13 \l 10250]

También podemos disminuir la incidencia del ruido en el trabajador instalando barreras que impidan la exposición directa.

2.3.2.2 Transmisión del ruido en sólidos

Se genera por la transmisión del ruido por la vibración de los equipos, por lo que es necesario:

- ✓ Detectar las máquinas con alto nivel de vibración, luego se instalan convenientemente elementos que evitan la vibración, ya que estas se pueden transmitir a través de la estructura.
- ✓ Es conveniente sellar los equipos, con elementos flexibles que absorban las vibraciones, evitando que estas se transmitan y generen ruido.[CITATION Rob13 \l 10250]

2.3.3 Actuación en el receptor

2.3.3.1 Selección del protector auditivo

Esta opción se considera la última, para disminuir la incidencia del ruido, se implementa con la utilización de protectores auditivos. En su elección debemos tener en cuenta las características del puesto de trabajo, su eficiencia en la atenuación del ruido y su comodidad, aspecto clave en su aceptación por los trabajadores. [CITATION Rob13 \l 10250]

2.3.3.2 Instalación de cabinas insonoras

Para la instalación de una cabina insonora se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ No es recomendable resguardo del colaborador, ya que no se puede utilizar durante todo el turno de labor. Es una buena opción en fábricas altamente automatizadas donde el colaborador solo realiza el control del proceso.
- ✓ En la cabina es necesario acondicionar una adecuada ventilación, iluminación y temperatura.
- ✓ Todas las aberturas que tenga la cabina deben estar convenientemente aisladas.
- ✓ Por el piso de la cabina no debe transmitir vibraciones que puedan llegar a la estructura

2.4 Riesgos biológicos en la central de esterilización

Se encuentran relacionados con los agentes infecciosos, bacterias, virus, hongos, el personal asistencial al estar expuesto a este tipo de riesgo puede deteriorar su salud.

El personal que labora en el área de recepción y lavado se encuentra continuamente expuesto a este tipo de riesgo.

2.4.1 Principales vías de ingreso de los agentes Patógenos.

2.4.1.1 Por vía respiratoria:

Se produce por inhalación de aerosoles producidos por el movimiento de muestras, agitación de tubos, aspiración de secreciones, estornudos, etc.

2.4.1.2 Vía digestiva (fecal oral):

Debido a la ingestión de una forma accidental, al pipetear, al comer o fumar en el centro laboral.

2.4.1.3 Vía sanguínea, por piel o mucosas:

Ocasionado por pinchazos, mordeduras, cortes, salpicaduras.

CAPITULO 3

ESTADO DEL ARTE

3.1 Efectividad del uso de tapones auditivos en la central de esterilización

El objetivo principal es determinar la efectividad del uso de tapones auditivos. El nivel de investigación es analítico, prospectivo y longitudinal, el tipo de diseño es pre experimental, la población está conformada por 35 personas, se aplicó la técnica de recolección de datos, que incluyo la anamnesis de datos como el historial laboral y por último una evaluación audio métrica. Se realizó mediciones del nivel de ruido al personal antes, durante y después del estudio. Concluyó que es necesario realizar capacitaciones en el uso de tapones de oídos, realizar mediciones de ruido en los lugares de mayor intensidad sonora, una evaluación audio métrica, y clasificar la pérdida auditiva inducida por el ruido. [CITATION Aro14 \l 3082]

3.2 Riesgos ocupacionales en la central de esterilización

En la presente tesis se planteó como objetivo, definir los tipos de riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Utilizando un diseño de investigación observacional y retrospectivo, considerando los resultados de distintos estudios, como la población constituida por 08 artículos científicos, utilizando la revisión bibliográfica, obtuvo como resultados que los riesgos físicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores equivale a un 33.3 %. Concluye que los colaboradores

que trabajan en la central de esterilización se encuentran expuestos a diferentes tipos de riesgos, entre ellos el riesgo físico ruido, la mala iluminación y temperaturas inadecuadas. [CITATION Vás16 \l 3082]

3.3 Equipamientos de protección en centrales de esterilización

El artículo tuvo como fin principal, identificar la adopción de los EPP por parte de los colaboradores. El tipo de investigación fue cuantitativa, aplicando el diseño transversal, se aplicó en 12 hospitales, a una muestra de 64 trabajadores, utilizó como instrumento la observación y la entrevista. La información obtenida se procesa a través de un programa, sus resultados afirman que la empresa no tiene la disponibilidad de facilitar EPP, y el colaborador no da la importancia adecuada al uso del mismo, concluyó que no hay cohesión entre la necesidad, la disponibilidad y uso de EPP y los colaboradores no comprenden su importancia.[CITATION Fer \l 3082]

3.4 Riesgos laborales en la central de esterilización

El objetivo fue determinar los principales factores de riesgo laboral en la central de esterilización. Con un enfoque cualitativo - cuantitativo del tipo descriptivo, aplicó los métodos inductivo-deductivo, analítico-sintético; los instrumentos que se aplicaron fueron la encuesta y el cuestionario, con una población de 23 colaboradores, se trabajó con el total de la población. Sostuvo que el 55% del personal encuestado señala que el ruido afecta su salud. Concluyó que los colaboradores se encuentran expuestos a diferentes riesgos laborales, como el riesgo físico ruido que afecta la salud del personal, indicando también que en la zona gris existe mayor problema de riesgo laboral.[CITATION Hur18 \l 3082]

3.5 Contaminación acústica en el servicio de neonatos

El objetivo de la investigación es determinar el nivel de contaminación acústica del servicio de neonatos del hospital HNCASE, realizando una investigación de tipo aplicada, con un nivel descriptivo – correlacional, tiene un diseño de investigación de muestra, tuvo como población el servicio de neonatos del hospital, y como muestra las unidades de UCI, para realizar las mediciones se utilizó un sonómetro integrador promediador, concluyó en función a los valores obtenidos de 63.50 y 67.71 dBA, que están por encima de los valores límite de emisión para un área de alta vulnerabilidad al ruido de 35 dBA como mínimo y 45 dBA como máximo, proponiendo campañas de sensibilización y educación al personal que formo parte de la investigación. [CITATION Med18 \l 3082]

3.6 Ruido en la clínica de odontopediatría

La presente investigación tuvo como objetivo dar a conocer la relación existente entre el nivel de ruido y el estrés, con un tipo de investigación descriptiva, transversal cuantitativa, se tomó como población a los estudiantes de la clínica, con un total de 306 estudiantes, de los cuales la muestra fue de 170 estudiantes, los instrumentos utilizados fueron un sonómetro digital para medir el sonido, y una encuesta para determinar el estrés, se realizaron 10 mediciones en diferentes días de la semana, los valores varían desde 55.78 hasta 80.59 dBA, Se tuvo como resultado un nivel de ruido igual a 66.92 dBA y un estrés alto con un 54.7 %, de esa manera se afirma la relación directa entre el nivel de ruido y del estrés, concluyendo que los niveles elevados de ruido generan estrés, dolor de cabeza y fatiga en las unidades de estudio. [CITATION Yaz15 \l 3082]

3.7 Riesgos ocupacionales en emergencia

El objetivo principal es evaluar el conocimiento teórico - práctico que tiene el personal de enfermería sobre salud ocupacional, el tipo de investigación es cualitativa de modalidad exploratoria - descriptiva, la población estuvo constituida por todas las colaboradoras que trabajan en el área, la muestra fue de 11 enfermeras del servicio, se utilizó la técnica de la entrevista, concluyendo la investigación que existen 4 saberes teóricos-prácticos: riesgos y recursos físicos además de riesgos y recursos humanos, además se indicó que las instituciones formadoras de enfermería tendrían que incluir en su malla curricular, el estudio de la salud ocupacional con conocimientos teóricos y prácticos, así como la implementación de programas educativos, en las instituciones de salud que desarrollen la prevención de riesgos laborales. [CITATION Cas13 \l 3082]

3.8 Comparación de niveles de ruido entre dos hospitales

Su objetivo principal fue determinar el nivel de ruido en dos hospitales del departamento de Trujillo y de esta manera proponer medidas de control, el nivel de la investigación es descriptivo-correlacional, su diseño es la observación, la metodología utilizada consistió en hacer mediciones por un periodo de 15 minutos en turnos de mañana, medio día y noche, Se consideró como población los ambientes de los hospitales en mención, teniendo como muestra 11 ambientes de cada hospital. Concluyó que los valores de ruido generados en el Hospital Belén de Trujillo son significativamente mayores con respecto al ruido del hospital DOCENTE. [CITATION Guz14 \l 3082]

3.9 Niveles de contaminación acústica en hospitales

El trabajo de investigación tiene como objetivo principal dar a conocer los niveles de ruido que están presentes en los centros médicos hospitales, identificando las

causas del ruido que son percibidas por los pacientes y por el personal. Realizo una investigación de tipo correlacional, se realizó una revisión bibliográfica, para conocer el estado actual de las investigaciones realizadas sobre el ruido en centros médicos. Su investigación concluye que el ruido en los hospitales sobrepasa los niveles recomendados por la OMS, y que el elevado nivel de ruido, afecta la salud del trabajador, recomienda establecer controles para reducir el nivel de ruido.[CITATION Her16 \l 3082]

3.10 Contaminación acústica dentro del hospital

La presente investigación tuvo como objetivo medir los niveles de ruido dentro del hospital, realizando una investigación de nivel descriptivo-correlacional, se tomó como población 100 puntos dentro del hospital, con una muestra de 46 en distintas áreas, la metodología usada consistió en realizar las mediciones por un periodo de 10 minutos, en los turnos de mañana y tarde en los puntos elegidos de la muestra, utilizando un GPS se realizan 12 mediciones por cada punto de muestreo, y se aplicó una encuesta tipo Likert a 50 colaboradores. Concluyendo que el nivel de ruido varía desde 35.5 hasta los 124.9 dBA. Se propuso como medida de control, la capacitación del peligro del ruido para la salud, la elaboración de gigantografías y la distribución de dípticos, para lograr la concientización de las personas. [CITATION Idr18 \l 3082]

3.11 Uso de EPP por el personal de salud

La presente investigación tuvo como objetivo, establecer factores que determinan el no uso de los EPP, el tipo de investigación es observacional y retrospectiva, la población es de 10 artículos científicos publicados, la técnica aplicada es la comparación entre todos los artículos, de esta manera se garantiza la calidad de la evidencia y la fuerza de la recomendación. Se concluye que la falta de uso de EPP

está determinada por los factores organizacionales, administrativos y de relación interpersonal. [CITATION San16 \l 3082]

3.12 Riesgos laborales en el personal de enfermería

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los riesgos laborales a los que se encuentran expuestas las enfermeras, el tipo de investigación es básica con un nivel descriptivo, su población fue de 28 colaboras, la técnica utilizada fue la encuesta y el instrumento aplicado fue un cuestionario. Se concluyó que el personal se encuentra expuesto a diferentes tipos de riesgo, el 60.7% de la población encuestada opinan que la exposición a riesgos eléctricos y ruidos son los de mayor importancia durante el desempeño laboral.[CITATION Mes17 \l 3082]

3.13 Conocimientos y prácticas de riesgos ocupacionales

La investigación tuvo como objetivo determinar cómo influye el conocimiento en la práctica de riesgo ocupacional, el método aplicado fue el hipotético deductivo, el diseño no experimental, el nivel descriptivo correlacional, teniendo una población de 30 enfermeras y una muestra de 23, el instrumento utilizado fue el cuestionario y una guía de observación. Se concluye que los conocimientos de los riesgos influyen significativamente ($p=0,011<0,05$) en la práctica de los profesionales en enfermería, se recomienda que el personal de enfermería debe ser capacitado en diferentes temas y entre ellos se debe considerar los riesgos a los que se encuentran expuestos.[CITATION OII17 \l 3082]

3.14 Accidentes laborales en enfermería

La investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación, entre los factores de riesgo y los accidentes laborales en el personal de enfermería, es del tipo correlacional, diseño no experimental de corte transversal, tipo de estudio

descriptivo, tuvo una población y muestra censal de 40 colaboradoras, se utilizó como técnica la entrevista y como instrumento un cuestionario, se concluyó que el 82.5% del personal aseveran que el riesgo laboral está ausente, mientras que el 17.5% afirma lo contrario, existe una concordancia entre factores de riesgo y los accidentes laborales en el personal de enfermería, el Rho Spearman es 0,609 lo que indica que existe una relación moderada y directa. [CITATION May19 \l 3082]

3.15 Exposición del personal a factores de riesgo físico

La presente investigación tiene como objetivo principal identificar los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos el personal de enfermería, con un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, la población fue de 130 personas, con una muestra de 98 colaboradores, la técnica fue la encuesta y el instrumento un cuestionario. Se concluyó que el 82% del personal encuestado está expuesto a ruido, que son provocados por los equipos, en especial por destiladores de agua autoclaves y selladores de fundas.[CITATION Coe15 \l 3082]

3.16 Características audiométricas del personal expuesto a ruido

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar las características audiométricas, de los trabajadores expuestos al ruido generado en el sótano el centro asistencial, se realizó un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo transversal, tuvo como población a todos los trabajadores con riesgo a exposición a ruido que laboran en esa área, la muestra es no probabilística por conveniencia concluyendo que el 70% de la muestra presenta inicios de hipoacusia, después de una evaluación realizada por los médicos ocupacionales.. [CITATION Cab18 \l 3082]

3.17 Impacto de ruido ambiental en la unidad de cuidados intensivos

La investigación tiene como objetivo conocer la percepción que los pacientes ingresados a UCI, tienen respecto al ruido en esta área específica, se realizó un estudio prospectivo de intervención cualitativa medioambiental, uso como material de apoyo un cuestionario y a la vez la medición del ruido ambiental, concluyó que los adultos mayores de 65 años, explican que el ruido en el turno noches es más frecuente debido a las instalaciones del hospital y todo el equipamiento que tiene el mismo. [CITATION Lar15 \l 3082]

3.18 Riesgos laborales en un centro quirúrgico

La investigación efectuada en un centro quirúrgico tuvo como objetivo principal identificar factores de riesgo laborales, el tipo de investigación es de enfoque cuantitativo, descriptivo, con un diseño no experimental, la población son todos los trabajadores del centro quirúrgico y la muestra fue de 24 personas, uso la técnica de la observación y encuesta. Se concluye que el 100% de los colaboradores afirman que están expuestos a ruidos generados por el equipamiento que usa el hospital en sus distintas áreas, indican que no se realizan capacitaciones muy frecuentes, y cuando se realizan las capacitaciones se tocan otros temas.[CITATION Gon15 \l 3082].

3.19 Riesgo laboral en personal de enfermería

La presente investigación tuvo como objetivo principal relacionar la percepción al riesgo laboral y su asociación con el autocuidado. La metodología utilizada es de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal y correlacional, se aplicó a una población de 4 centros de salud familiar, con una muestra de 28 enfermeras; como instrumento se utilizó un cuestionario: los resultados de la encuesta demuestran que los colaboradores reconocen al menos un riesgo. Según la muestra se concluyó que no

hay relación entre la percepción del riesgo laboral y el autocuidado del personal de enfermería, además las enfermeras refirieron que hay riesgos que no están siendo evaluados según su encuesta aplicada.[CITATION Esp17 \l 3082]

3.20 Riesgos físicos y sus efectos en el personal de enfermería

El estudio tuvo como objetivo principal identificar los factores de riesgo y sus efectos en la salud. Con un tipo de investigación descriptiva y transversal, realizando mediciones con sonómetro, a su vez se utilizó como técnica la encuesta, aplicando un cuestionario a una población de 30 personas entre enfermeras, auxiliares e instrumentistas. Concluyó que el EPP específico usado no reduce el nivel de ruido producido (90 dB) por los equipos presentes en el quirófano, y que las capacitaciones en temas de prevención de riesgos son muy escasas. [CITATION Seg14 \l 3082]

CAPITULO 4

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación, nivel y enfoque

El tipo de la investigación según el enfoque es Cuantitativa y por la frecuencia de mediciones es longitudinal, se realizará diferentes mediciones en un lapso de tiempo determinado.

El nivel de la investigación es descriptiva y correlacional, ya que se van a relacionar las mediciones realizadas con el propósito de disminuir el posible error al realizar las mediciones de la intensidad sonora.

4.2 Método de la investigación

El método a utilizar es el analítico, donde vamos a revisar de forma ordenada todos los valores de las mediciones realizadas, y luego aplicaremos un método estadístico para determinar el valor real de la exposición al ruido

4.3 Diseño de la investigación

Es no experimental, longitudinal ya que se analiza los resultados medidos el mismo día de tres semanas diferentes del mismo mes, los posibles cambios que se presenten en los valores medidos en el transcurso del tiempo.

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

La población total está conformada por los 16 trabajadores, 08 enfermeras y 08 técnicos asistenciales, que realizan el proceso de esterilización en los dos turnos.

4.4.2 Muestra

La muestra es no probabilística intencional, intervienen cuatro trabajadores que directamente se encuentren laborando en las áreas de recepción, lavado, desinfectado y esterilizado.

4.5 Descripción de la investigación

- Realizar las coordinaciones con la jefatura de la central de esterilización del hospital III de Yanahuara de EsSalud.
- Visitas de campo y reconocimiento de las áreas donde se va a efectuar las mediciones
- Diagnóstico del área utilizando el instrumento de la encuesta para determinar cómo se sienten los colaboradores en su área de trabajo, a su vez la información que comprende el proceso de esterilización como turnos de trabajo, frecuencia de lavado, tiempo de encendido de los equipos tiempo de parada de equipos, tiempo de exposición al ruido
- Determinar el procedimiento de medición que vamos a utilizar.
- Preparación de los equipos de medición, sonómetro y dosímetro que se va a utilizar, revisando el certificado de calibración.
- Planificar para determinar los puntos en los cuales se van a realizar las mediciones.
- Efectuar la medición del nivel de presión sonora (ambiental) generada en el área de la central (5 mediciones).

- Efectuar la medición del nivel de ruido ocupacional presente en la central de esterilización (5 mediciones)
- Analizar los resultados del monitoreo y aplicar métodos estadísticos
- Evaluar los resultados, comparando con los Estándares de calidad ambiental, y los valores límites permisibles.
- Realizar la propuesta de medidas de control pertinente en las áreas afectadas.

4.6 Técnicas de observación e instrumentos de la investigación

4.6.1 Técnicas

4.6.1.1 Observación

La observación es relevante para el presente estudio, implica las características con las que se realiza el proceso en la central de esterilización, aplicando los procedimientos estipulado por INACAL, mediante la aplicación de la norma “Determinación de la exposición al ruido laboral, **NTP ISO 9612 2010**, para realizar de manera adecuada las mediciones de ruido en la central.

4.6.1.2 Técnicas y/o protocolo para medición de ruido ambiental

Para elaborar el siguiente protocolo se tuvo como referencia la **NTP ISO 9612 2010**

El equipo debe encontrarse operativo y calibrado, Ver Anexo 1.

- Con un sonómetro integrador se obtiene el nivel de presión acústica continua equivalente ponderada en “A” y el nivel de pico. En función de la exactitud en la medición se utilizó el de clase 1 siendo el más preciso.[CITATION Fun96 \l 10250]
- Para las mediciones se sugiere que el micrófono se ubique en ausencia del trabajador a la altura que se ubica su cabeza. En el caso de que su presencia sea necesaria, se situará el micrófono a una distancia aproximada de entre 10 a 40 cm del oído más expuesto. Cuando no se pueda ubicar el micrófono a una distancia igual o inferior a 40 centímetros, se utilizará el dosímetro personal.[CITATION Rob13 \l 10250]

El equipo de medición se sujetará con un trípode.[CITATION Rob13 \l 10250]

4.6.1.3 Técnicas y o protocolo para medición de ruido ocupacional dosímetro

Para elaborar el siguiente protocolo se tuvo como referencia la **NTP ISO 9612 2010**

- Encender el equipo
- Verificar que el dosímetro se encuentre programado
- Constatar que el equipo cuente con certificado de calibración vigente
- Antes de empezar la medición resetear el dosímetro, ya que pudo haber sido manipulado anteriormente.
- Prender el equipo
- Al concluir la medición registre los valores obtenidos, y que se encuentren dentro de los límites permisibles.
- Apague el equipo, y anote la hora.
- Dar una última verificación de la calibración del equipo [CITATION Mag19 \l 10250]

4.6.2 Instrumentos

4.6.2.1 Sonómetro.

Es un instrumento que reconoce el sonido de una forma similar como lo hace el oído humano, las mediciones a realizar con este instrumento se comparan con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) los cuales se consideran en la tabla N° 2, el equipo que hemos utilizado es un analizador de sonidos, marca Casella modelo CEL 63x, cuyas características principales son: (Ver Anexo N°3)

- Muy alta precisión, ideal para la monitorización ambiental u ocupacional.
- Tecnología digital más reciente con pantalla TFT (Thin-film transistor o transistor de películas finas) a todo color de alta resolución.
- Rango amplio único de medición hasta 140dB, sin necesidad de ajuste y opción especial hasta 165dB(A).
- Opciones de análisis de bandas de octava y 1/3 de octava en tiempo real.
- Notas de voz para hacer anotaciones a mediciones.
- Marcadores de datos, función de retro - borrar y grabación audio de alta calidad.

- Función sencilla y rápida de auto – calibración.
- Funcionalidad de encender y operar - muy fácil de usar y con menú de instrumento en 7 idiomas.
- Gran capacidad de memoria para almacenamiento de más de un año de datos.
- Eventos disparados por nivel para mediciones transitorias.
- Pre - amplificador desmontable para el cable de extensión de micrófono.
- Medición simultánea de los parámetros con todas las ponderaciones de tiempo y frecuencia claves Leq, Lavg, Min, Max, Ln etc.

Figura 1 Sonómetro



Fuente: Ficha Técnica de la marca Casella

En la Tabla 2 se muestra los estándares de calidad ambiental para el ruido según la zona que corresponde, en el caso de estudio es de zona de protección especial que corresponde a un Hospital.

Tabla 2 Estándares De Calidad Ambiental

Zona de aplicación	Valores expresados en Leq T	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona mixta	70 dB	50 dB
Zona industrial	80 dB	70dB

Fuente: MINAM, DS 085-2003-PCM

4.6.2.2 Dosímetro

Es un equipo de monitoreo que está destinado medir la DOSIS de ruido recibida por un colaborador en su jornada laboral. La dosis máxima es el 100% que corresponde a un nivel diario equivalente de 85 dBA para una jornada de 8 horas diarias, estos valores se toman de los Límites Máximos Permisibles establecidos por la ACGIH tabla N°3.

Usa un micrófono y circuitos similares a los equipos de medición de presión sonora, de marca Quest, modelo Q400, con un registrador de datos. Ver Anexo N°4.

La señal acumulada se almacena en un condensador luego que es convertida en energía eléctrica.[CITATION Fun96 \l 10250]

Los dosímetros están diseñados para ser llevados por el trabajador, por lo que se recomienda su uso, cuando el puesto de trabajo tenga las siguientes características:

- Equipo en perfectas condiciones de operatividad y calibrado (Ver Anexo N°2).
- El puesto de trabajo implica movilizarse y su plan de trabajo es complejo o impredecible.
- Los cambios de los niveles de ruido son muy grandes y varían a lo largo de la jornada.
- Los valores medidos pueden ser diferentes al nivel de ruido real por alteraciones involuntarias durante la medición, tales como roces del micrófono con la ropa,

golpes, gritos, etc., por lo que es necesario realizar también mediciones con un sonómetro promediador - integrador con el objetivo de comparar ambos resultados[CITATION Rob13 \l 10250].

Figura 2 Dosímetro



Fuente: Ficha Técnica de la US ENVIRONMENTAL RENTAL CORPORATION

Tabla 3 Valores límite permisible al ruido

<i>Para ruido continuo o intermitente</i>	
<i>Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (dBA) Respuesta lenta</i>	<i>Duración de la exposición</i>
80	24 horas/día
82	16 “
85	8 “
88	4 “
91	2 “
94	1 “
97	30 minutos/día
100	15 “
103	7.5 “
106	3.75 “
109	1.88 “
112	0.94 “
115	28.12 segundos/día
118	14.06 “
121	7.03 “
124	3.52 “
127	1.76 “
130	0.88 “
133	0.44 “
136	0.22 “
139	0.11 “
<i>Para ruidos de impulso o de impacto</i>	
<i>Nivel sonoro (dBA)</i>	<i>Numero de impactos permitidos por día</i>
Hasta 120	10,000
De 121 a 130	1.000
De 131 a 140	Valor máximo 100

No debe exponerse al personal al ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel ponderado de 140 dBA.[CITATION Fun96 \l 10250]

Fuente: American Conference Of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH)

Nivel de exposición al ruido ponderado A normalizado para una jornada laboral de 8h; nivel diario de exposición al ruido.

$$L_{EX,8h} = L_{p,A,eqTe} + 10\lg [T_e/T_o]$$

Dónde:

$L_{p,A,eqTe}$ Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para T_e ;

T_e : Es la duración efectiva, en horas, de la jornada laboral;

T_o : Es la duración de referencia, $T_o = 8h$. [CITATION Nor10 \l 10250]

4.6.2.3 Encuesta

Lo conforman 10 preguntas de percepción en el área de trabajo, dirigido al personal de la central de esterilización del Hospital III de Yanahuara-ESSALUD. Para la validación de la encuesta se utilizó el alfa de cronbach donde se obtuvo un valor de 0.96 el cual nos indica el nivel de confiabilidad de la encuesta aplicada ver anexo N°11

Tabla 4 Encuesta

Les agradecemos por responder estas preguntas de manera asertiva:

Área de trabajo:.....Fecha:.....

N°	En el área de trabajo	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
1	El sonido en el área de trabajo lo califica como:				

N°	En el área de trabajo	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca
2	En la noche tiene molestias en los oídos.				
3	Se mide el sonido de su área de trabajo.				
4	Necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona a menos de un metro de distancia.				
5	En todo su turno de trabajo está expuesto a Sonidos o ruidos.				
6	Se expone a ruido fuera de su trabajo en la central de esterilización.				
7	Utiliza protectores auditivos de forma adecuada.				

N°	En el área de trabajo	Mensual	Trimestral	Semestral	Nunca
8	Se le suministran protectores auditivos (tapones u orejeras), de forma:				

N°	En el área de trabajo	De 1 a 4 años	De 5 a 10 Años	De 10 a 15 años	Más de 15 años
9	¿Cuánto tiempo trabajo en el área (servicio)?.				

N°	En el área de trabajo	Anual	Cada dos años	Nunca
10	Le realizan examen audio métrico de forma.			

Fuente: *Elaboración propia*

Gracias por su aporte es muy importante, ya que nos permitirá analizar las características de la exposición al ruido.

4.6.3 Operacionalización de variables

4.6.3.1 Variable independiente

Diagnóstico de exposición al ruido

4.6.3.2 Variable dependiente

Medida de control.

Tabla 5 Operacionalización de variables

	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTOS
INDEPENDIENTE	Exposición al ruido	Percepción del trabajador	Intensidad del sonido Condiciones de exposición	Muy alto Alto Medio Bajo Siempre En ocasiones Rara vez Nunca	Encuesta
		Ruido ambiental	Nivel sonoro Dosis	dB	Sonómetro
		Ruido ocupacional	Tiempo de jornada laboral	Horas	Dosímetro
DEPENDIENTE	Medida de control	Evaluación del ruido	Nivel sonoro	dB	Sonómetro
		Control de Ingeniería	Diámetro del absorbente	(mm)	Soplete-boquillas

Fuente: Autoría propia

CAPITULO 5

DESARROLLO DE LA TESIS

5.1 Descripción de la central de esterilización.

La central de esterilización está compuesta por un conjunto de ambientes, contruidos de material noble, se ubica en un segundo nivel contigua al centro quirúrgico, ya que este es su principal solicitante de sus servicios, consta de seis ambientes el primero dedicado a la recepción y lavado de materiales, el segundo dedicado al secado y desinfectado con ultrasonido de algunos materiales especiales, el tercero dedicado al esterilizado con vapor, el cuarto dedicado al armado de paquetes y preparación de materiales, el quinto dedicado al almacenamiento de material estéril, y el sexto que es usado como vestidores.

La Central de Esterilización del Hospital III de Yanahuara, tiene un área aproximada de 200 m², y está distribuida en las siguientes zonas:

5.1.1 Zona roja:

En esta área se realizan las siguientes operaciones unitarias:

5.1.1.1 Recepción de material

La recepción del material quirúrgico es la tarea en la cual el personal asistencial (usuario), hace entrega del material a ser esterilizado, cuenta todas las piezas delante del trabajador que hace la recepción y luego firma la conformidad en el cuaderno de entrega de material. El material que se recibe debe estar limpio sin rastros de sangres o fluidos.

El material que ingresa a la central de esterilización proviene de dos fuentes, el principal proveedor es el centro quirúrgico y la segunda fuente la constituyen todos los demás servicios del hospital. El ingreso del material tiene rutas diferenciadas para evitar probables confusiones en su manipuleo.

El trabajador que hace el ingreso del material rotula la procedencia, el número de piezas y el estado en el que se encuentran al momento de ingreso.

5.1.1.2 Desinfección

El lote que ingresa (material quirúrgico), es colocado (sumergido) en un recipiente de plástico que contiene una disolución desinfectante de glutaraldehído disuelto al 2%, por un tiempo aproximado de 20 a 30 minutos.

5.1.1.3 Lavado de material

Luego Retiramos todo el material y lo colocamos en la primera poza de lavado, seguidamente se procede a realizar un cepillado exhaustivo, de todas las piezas que ingresan sean metálicas o no.

A continuación, trasladamos todo el material a la segunda poza en donde se realiza el enjuague del material, con agua a chorro.

5.1.1.4 Secado de material

Luego el material húmedo es colocado en una mesa de trabajo, que está cubierta con campos estériles, seguidamente procedemos a ordenarlos separadamente de acuerdo a su función, tipo, forma y tamaño, lo que permite un adecuado escurrido. Seguidamente los secamos uno por uno aplicando una corriente de aire, producida por un compresor a una presión aproximada de 40 a 60 PSI.

5.1.2 Zona azul:

5.1.2.1 Empaquetado del material:

El material quirúrgico seco es contado y transportado a la mesa de empaquetado, en donde se procede separar el material de acuerdo a su tipo, forma, y función luego se envuelve el material separado con papel kraff de 60 gr del tamaño adecuado para el material. Luego con la ayuda de un campo apropiado el lote es empaquetado, etiquetado y transportado para ser esterilizado.

5.1.2.2 Esterilizado:

El material metálico empaquetado es transportado y acomodado adecuadamente en el coche de alimentación del esterilizador, una vez lleno es ingresado al esterilizador de vapor seco, por un periodo de tiempo que oscila alrededor de 60 a 90 minutos (está en función al tipo y forma del material a esterilizar). Terminado el periodo de esterilización el material en los coches se deja enfriar en el ambiente por un tiempo aproximado de 30 minutos.

El material plástico es empaquetado y se esteriliza en un equipo esterilizador a base del ultrasonido, por un tiempo de 90 minutos por carga.

Cuando se requiere esterilizar material de forma rápida, por alguna urgencia se hace uso de autoclaves pequeñas, por un tiempo aproximado de 60 a 90 minutos.

5.1.3 Zona verde:

5.1.3.1 Almacenamiento

El material quirúrgico metálico estéril es colocado en estantes, para que sea entregado a los usuarios.

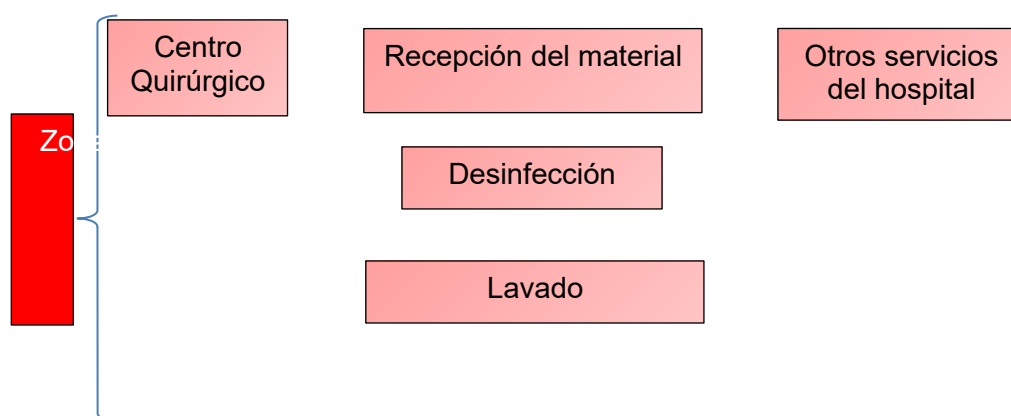
La ropa estéril es empaquetada, doblada y almacenada en anaqueles

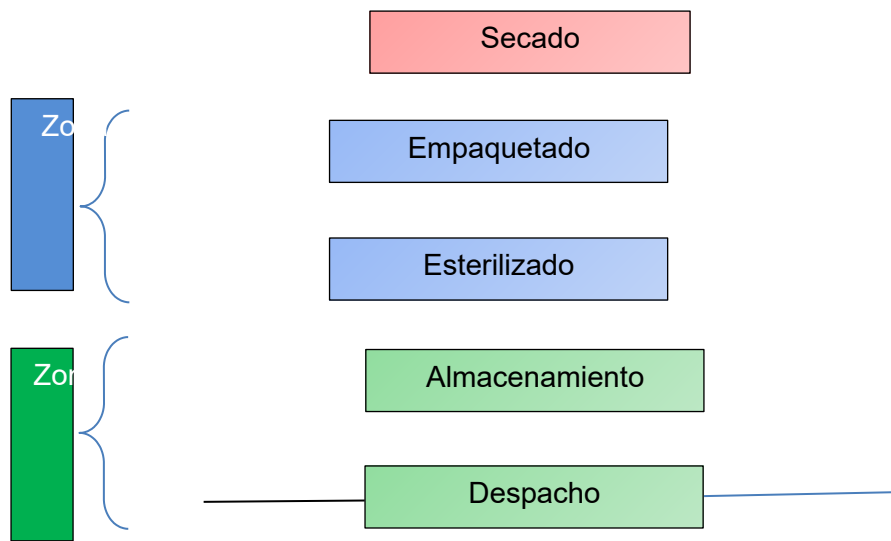
5.1.3.2 Entrega de material estéril

Se hace entrega del material a los usuarios, previa firma de la conformidad del servicio otorgado.

En la Fig. 3 se muestra el flujograma del proceso, separado por su carga biológica en la zona roja, azul y verde, además se muestra en la Tabla N° 7 los materiales y equipos que se encuentra en las áreas que implica el proceso.

Figura 3 Diagrama de Flujo de la Central de esterilización





Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 6 Distribución de equipos por área

N°	Área	Material/Equipo
1	Recepción	Mesa de trabajo, campos de tela
2	Desinfección	Tinas, Solución antiséptica
3	Lavado de material	Pozas (2), agua, cepillos, esponjas
4	Secado	Compresor de aire, campos, manguera, mesa de trabajo
5	Empaquetado	Papel Kraff, cinta masking, campos de tela, mesa de trabajo
6	Esterilizador	Autoclaves equipadas (5)
7	Almacenamiento	Anaqueles, mesa de trabajo, gradas
8	Despacho	Estantes, mesa de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los puntos de medición:

Se aplica una encuesta con el propósito de medir la percepción que tienen los trabajadores, con respecto a la exposición que tienen al ruido que se produce en la central de esterilización, y que está desarrollada en el siguiente capítulo

5.3 Análisis del nivel de presión sonora.

5.3.1 Determinación de los puntos de medición

Los puntos en los cuales se realizarán las mediciones estarán de acuerdo al tipo de medición que se va a realizar, así tenemos:

5.3.1.1 Con Sonómetro

Esta se realizará en los lugares en donde se generan intensidades de sonido.

A. Puntos de medición del ruido ambiental

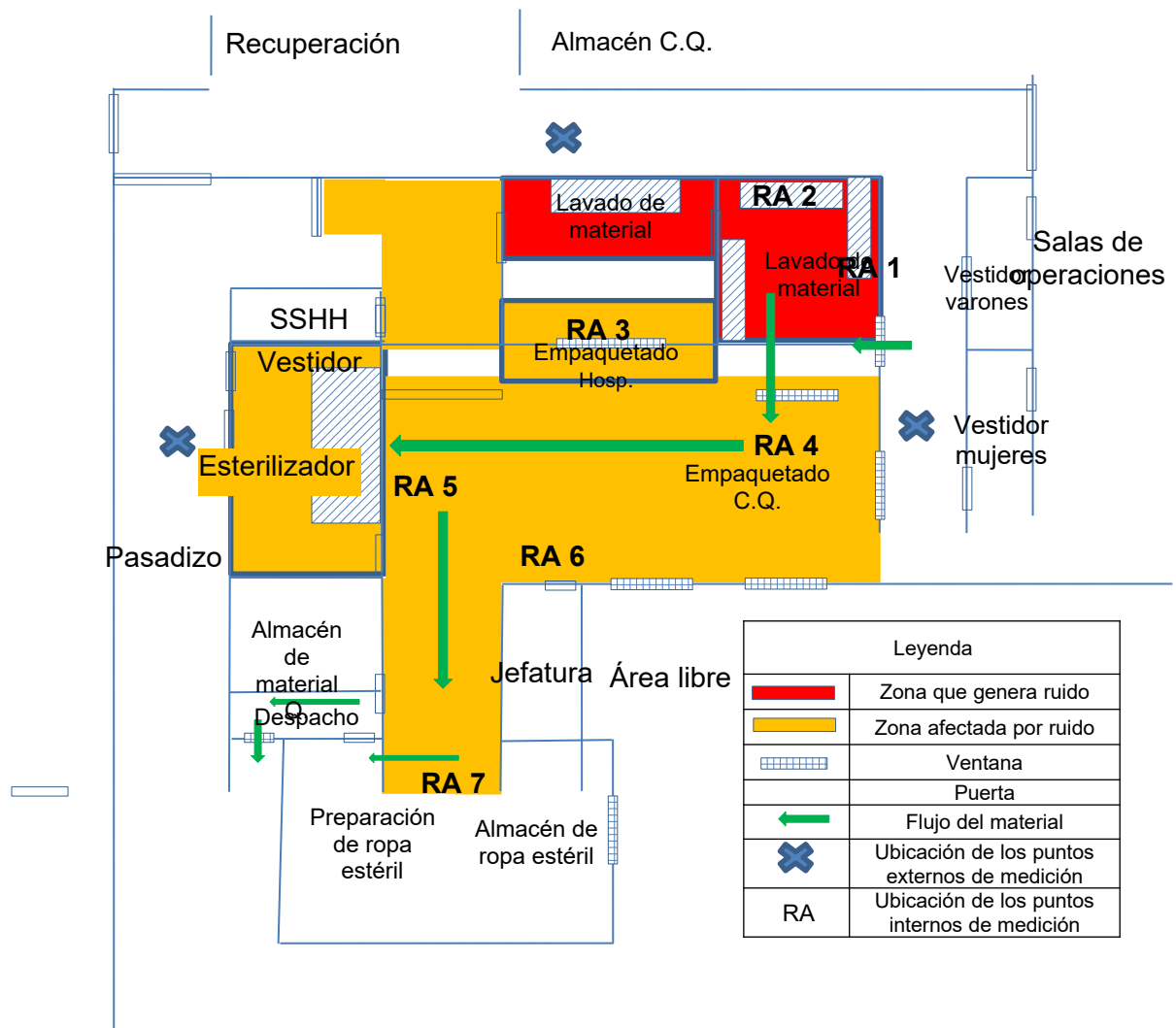
Para Determinar los puntos de monitoreo y la ubicación de las mediciones ambientales se determinó con los códigos siguientes:

Tabla 7 Puntos de medición de ruido ambiental

RUIDO AMBIENTAL	
CÓDIGO	LUGAR DE MEDICIÓN
RA 1	Lavado con solución enzimática CQ
RA 2	Secado de instrumental con aire (soplete)
RA 3	Empaquetado material de hospitalización
RA 4	Empaquetado material de CQ
RA 5	Esterilizador a vapor marca Matachana
RA 6	Esterilizador plástico marca Sterrad 100 NX
RA 7	Preparación de ropa (zona azul)

Fuente: Elaboración propia

Figura 4 Ubicación de puntos de Medición con sonómetro



Fuente: Elaboración propia

En el croquis de la Fig.4 se ubican los puntos de medición con sonómetro (RA). En color rojo se ubican las zonas que generan una mayor intensidad de ruido, y en color naranja las zonas que generan ruido pero que por su intensidad no llegan a pasar los 85 dBA.

5.3.2 Con dosímetro:

Se determinó dos puntos de muestreo para medir el ruido ocupacional, con el dosímetro, considerando los lugares críticos de exposición esterilización y son:

- **Lavado de material del centro quirúrgico**
- **Lavado de material de todo el hospital.**

Para medir la dosis a la cual están expuestas las trabajadoras que desarrollan estos procesos se les instalará un dosímetro de ruido al trabajador que lo desarrolla dichas tareas

5.4 Implementación de las medidas de control

Para la determinación de las medidas de control se hace uso de la jerarquía del control de riesgos, en nuestro caso se implementa el control de ingeniería en la fuente de emisión de ruido, el cual hemos desarrollado en el capítulo siguiente en el punto 6.3 Propuesta la implementación de las medidas de control.

5.5 Identificación de los peligros

Los hemos determinado mediante la aplicación de la herramienta IPERC, la que se muestra en el Anexo N° 10

5.6 Mapa de riesgos de la Central de Esterilización

Lo hemos desarrollado luego de identificar los peligros de la central de esterilización y se encuentra en el ANEXO N° 8.

CAPITULO 6

RESULTADOS

6.1 Resultados de la percepción a la exposición de los trabajadores

La encuesta realizada a los trabajadores activos con fecha 26 de diciembre del 2019, consta de 10 preguntas y se aplicó a 13 colaboradores de la central de esterilización con una duración de 30 minutos, los resultados son los siguientes: (Ver Anexo N° 7).

6.1.1 Pregunta 1: Con respecto al sonido en el área de trabajo.

De la pregunta 1, respondieron lo siguiente:

Tabla 8 Resultados del sonido en el área de trabajo

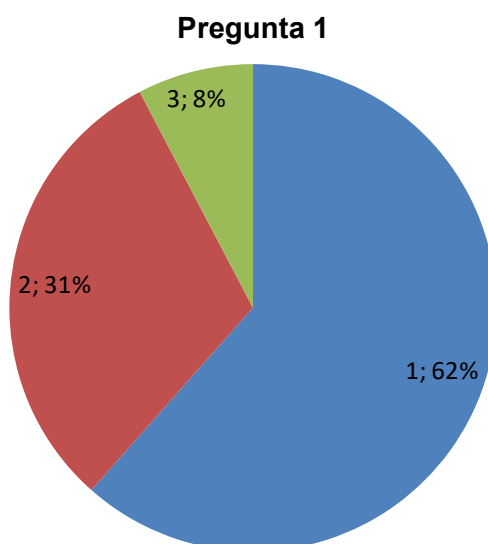
N°	Pregunta	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Total
1	El sonido en el área del trabajo lo califica como	8	4	1	0	13

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Al aplicar la pregunta número 1, se determinó que el 61% del personal asistencial encuestado califica como muy alto al sonido producido en la central de esterilización. Además, el 100% de los trabajadores manifestaron que el sonido es de medio a muy alta intensidad.

Figura 5 El sonido en el área de trabajo



Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Pregunta 2: con respecto a si tiene molestias en los oídos de noche.

De la pregunta 2, respondieron lo siguiente:

Tabla 9 Resultados de las molestias de noche

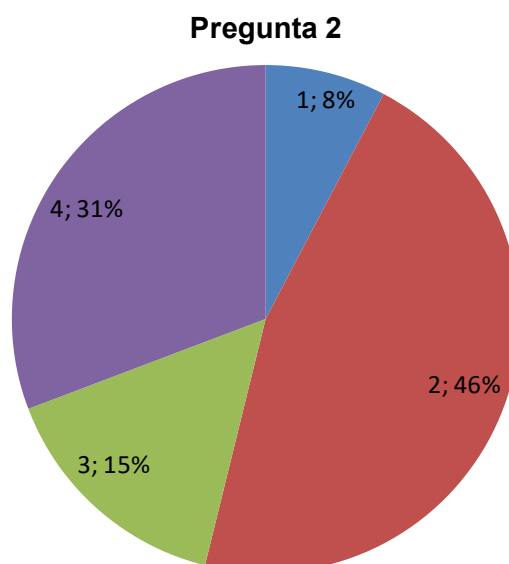
N°	Pregunta	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca	Total
2	En la noche tiene molestias en los oídos	1	6	2	4	13

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se observa que el 46% de las personas encuestadas afirma que tiene molestias en los oídos, contrastando con un 31% que afirma que nunca tuvo molestias en los oídos por las noches.

Figura 6 Molestias de noche



Fuente: Elaboración propia

6.1.3 Pregunta 3: Con respecto a si se mide el sonido en su área de trabajo.

De la pregunta 3, respondieron lo siguiente:

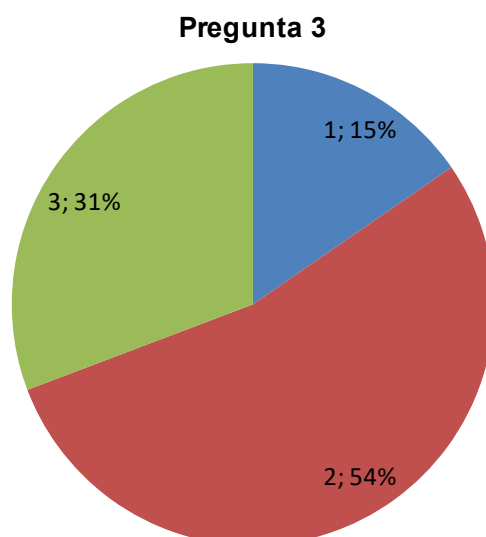
Tabla 10 Resultados si se mide el sonido en su área

N°	Pregunta	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca	Total
3	Se mide el sonido en su área de trabajo	0	2	7	4	13

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene como resultado que más del 50% de las personas encuestadas afirman que rara vez se mide el sonido en su área de trabajo, mientras que un 31% afirma que nunca se mide el sonido en la central de esterilización.

Figura 7 Respuesta si se mide el sonido



Fuente: *Elaboración propia*

6.1.4 Pregunta 4: con respecto a si se necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona.

De la pregunta 4, respondieron lo siguiente:

Tabla 11 Resultados si se necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona

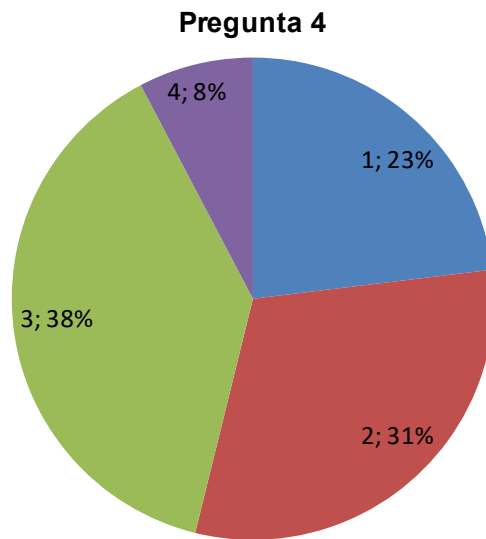
N°	Pregunta	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca	Total
4	Necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona a menos de 1m de distancia	3	4	5	1	13

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación:

Podemos observar que de toda la población encuestada el 38% afirma que rara vez necesita elevar la voz para comunicarse, en la central de esterilización mientras que un 31% afirma que en ocasiones necesita elevar la voz para comunicarse.

Figura 8: Se necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona



Fuente: Elaboración propia

6.1.5 Pregunta 5: Con respecto a su exposición a ruido en su turno de trabajo.

De la pregunta 5, respondieron lo siguiente:

Tabla 12 Resultados a la exposición a ruido en su turno de trabajo

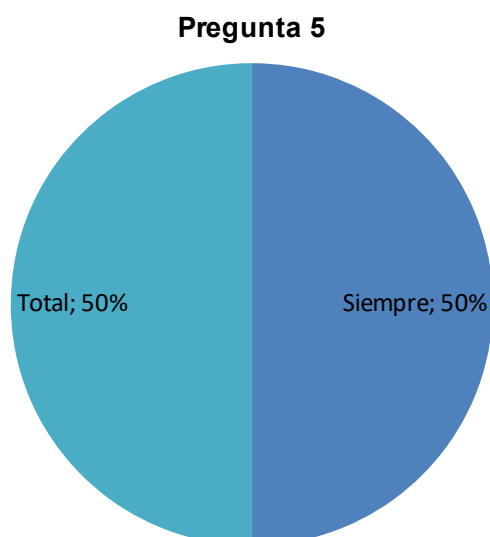
N º	Pregunta	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca	Total
5	En todo su turno de trabajo está expuesto a sonidos o ruidos	13	0	0	0	13

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El 100 % del personal encuestado afirma que en toda su jornada laboral se encuentra expuesta a sonido o ruido, muy independientemente de la labor que realizan dentro de la central de esterilización.

Figura 9 Exposición a ruido en su turno de trabajo



Fuente: *Elaboración propia*

6.1.6 Pregunta 6: Con respecto a si se expone a ruido fuera de su trabajo.

De la pregunta 6, respondieron lo siguiente:

Tabla 13 Resultados a si se expone a ruido fuera de su trabajo

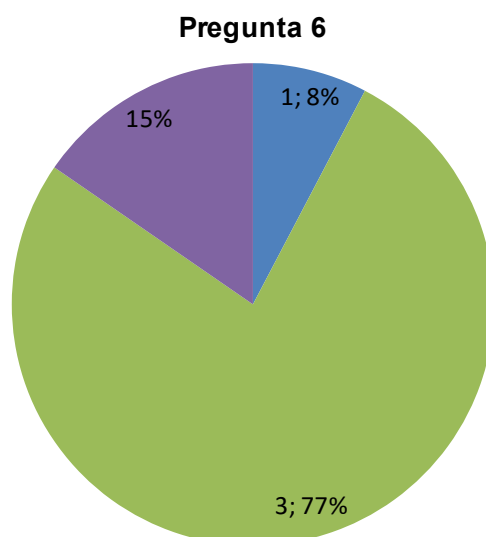
N°	Pregunta	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca	Total
6	Se expone a ruido fuera de su trabajo en la central de esterilización	1	0	10	2	13

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación

Se tiene como resultado que el 77% de los trabajadores rara vez se expone al factor de riesgo ruido, fuera de su jornada laboral en la central de esterilización. Lo que nos puede indicar que exposición a ruido es de origen ocupacional.

Figura 10 Exposición a ruido fuera de su trabajo



Fuente: *Elaboración propia*

6.1.7 Pregunta 7: Con respecto al uso de protectores auditivos.

De la pregunta 7, respondieron lo siguiente:

Tabla 14 Resultados al uso de protectores auditivos

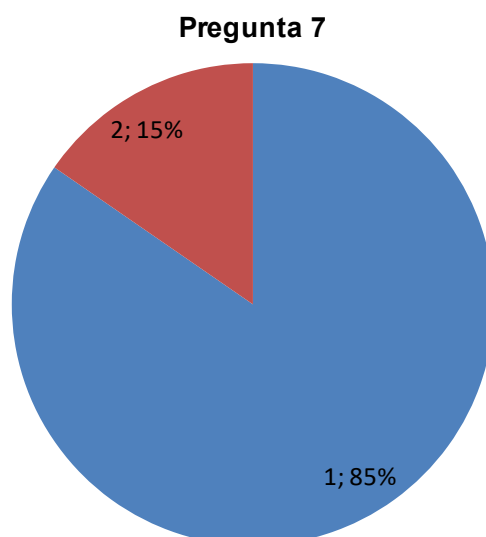
N°	Pregunta	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca	Total
7	Utiliza protectores auditivos de forma adecuada	11	2	0	0	13

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación

El 85% de personas encuestadas asevera que siempre utiliza protectores auditivos, y que el 15% lo hace en ocasiones, esto nos indica que casi todos los trabajadores están concientizados en que es necesario el uso de EPP, para minimizar su exposición al factor de riesgo físico ruido.

Figura 11 Uso de protectores auditivos



Fuente: *Elaboración propia*

6.1.8 Pregunta 8: Con respecto al suministro de protectores auditivos.

De la pregunta 8, respondieron lo siguiente:

Tabla 15 Resultados del suministro de protectores auditivos

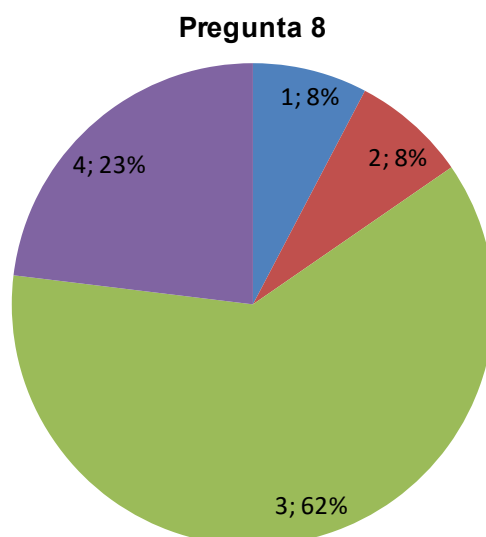
N°	Pregunta	Mensual	Trimestral	Semestral	Nunca	Total
8	Se le suministran protectores auditivos (tapones, orejeras) de forma	1	1	8	3	13

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación

El 61% de la población encuestada afirma que semestralmente se le suministra los protectores auditivos, mientras que un 23% afirma que nunca se le suministra protectores auditivos, esto difiere de lo observado al realizar el trabajo de campo, ya que se constató la presencia de orejeras para el uso del personal asistencial.

Figura 12 Suministro de protectores auditivos



Fuente: *Elaboración propia*

6.1.9 Pregunta 9: Con respecto al tiempo de trabajo en el área.

De la pregunta 9, respondieron lo siguiente:

Tabla 16 Resultados al tiempo de trabajo en el área

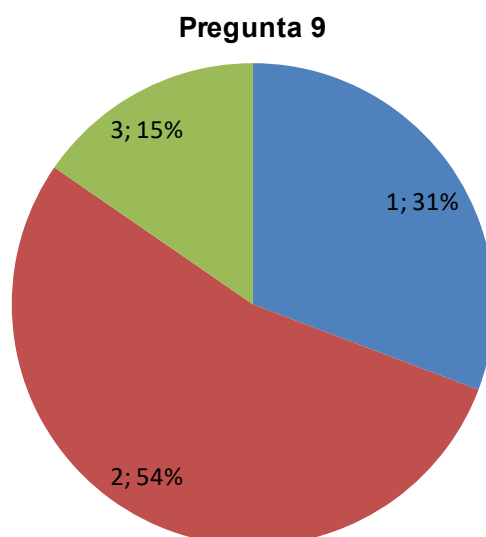
Nº	Pregunta	De 1 a 4 años	De 5 a 10 años	De 10 a 15 años	Más de 15 años	Total
9	¿Cuánto tiempo trabajo en el área (servicio)	4	7	2	0	13

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación

El 54% de la población encuestada afirma que tienen de 5 a 10 años trabajando en la central de esterilización. Pero en general todos los colaboradores tienen más de 1 año trabajando en la central de esterilización.

Figura 13 Tiempo de trabajo en el área



Fuente: *Elaboración propia*

6.1.10 Pregunta 10: Con respecto a si se realizan examen audio métrico.

De la pregunta 10, respondieron lo siguiente:

Tabla 17 resultados al examen audiometrico

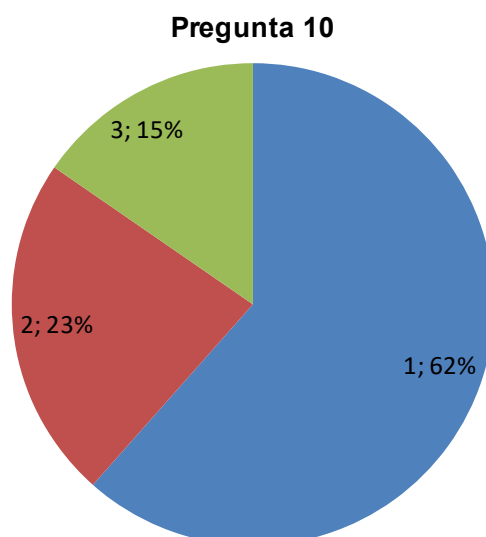
N°	Pregunta	Anual	Cada dos años	Nunca	Total
10	Le realizan examen audio métrico de forma	8	3	2	13

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación:

A continuación, se muestra los resultados de la tabla N°25 de la cual se puede observar que el 62% afirma que le realizan examen audio métrico de forma anual, y un 23% informa que cada 2 años se realiza dicho examen. En general la mayoría coincide que se les realiza el examen audiometrico.

Figura 14 Frecuencia del examen audiometrico



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación general:

Como resultado final podemos observar que en la pregunta N° 1 el 61% de personal encuestado afirma que el sonido en la central de esterilización es muy alto, en la pregunta N° 5 el 100% del personal encuestado asevera que se encuentra expuesto a ruido en toda su jornada de trabajo, y en la pregunta N° 7 el 85% del personal encuestado afirma que usa de manera correcta su EPP, esto nos indica que en la central de esterilización se producen altas intensidades de ruido, y este es percibido como riesgo por la mayoría de los colaboradores, aun utilizando su EPP.

6.2 MEDICIÓN DE LA PRESIÓN SONORA

6.2.1 Mediciones Ambientales:

Las mediciones ambientales se realizaron con el sonómetro en las diferentes áreas de la central de esterilización, con el propósito de determinar el nivel de exposición sonora a la que se encuentran expuestos los trabajadores asistenciales. **Ver Anexo N°5**

En el momento de realizar las mediciones se tomaron las siguientes consideraciones:

- Las mediciones se realizaron en cinco días, en el horario diurno de 9.00 a 13.00 horas. Considerando que a las 9.00 a.m. aproximadamente empieza a ingresar instrumental al Centro Quirúrgico, (ya que terminan las primeras intervenciones quirúrgicas del día), y a las 13.00 p.m. que es el cambio de turno.
- El tiempo de mediciones fueron de 5 minutos de duración, tiempo de medición estipulado en la **NTP ISO 9612** y en algunos casos la medición duró el tiempo que demora en realizar una tarea el trabajador asistencial.
- Existen algunos equipos en la central de esterilización que no son usados de forma rutinaria ya que su uso está condicionado a su requerimiento de uso (cortadora de algodón, esterilizadores pequeños y de plástico, selladora, etc.)

Figura 15 Mediciones con sonómetro, zona azul



Fuente:

Elaboración propia

Figura 16 Mediciones con sonómetro, zona verde



Fuente:

Elaboración propia

6.2.1.1 Análisis de la exposición al ruido ambiental en la central de esterilización
A. Primer día de medición:

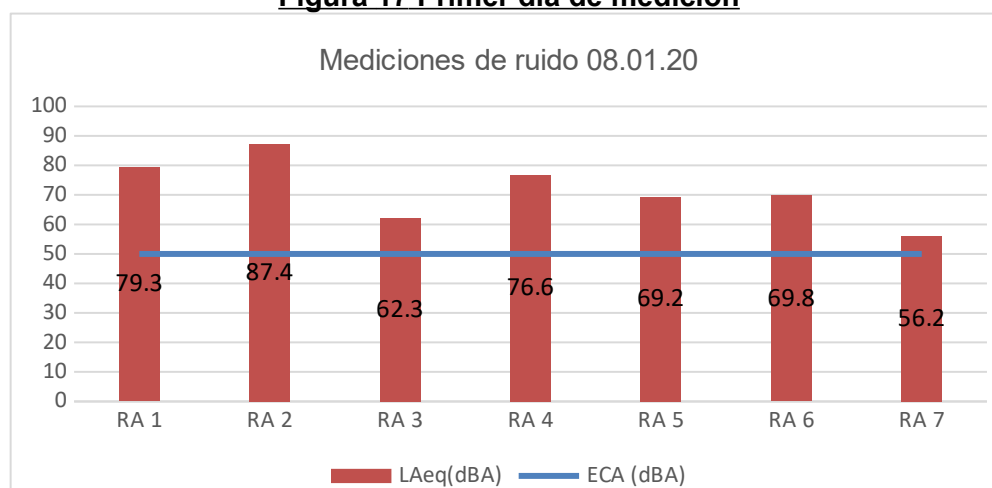
Se realizó la medición ambiental el día ocho de enero del dos mil veinte, considerando los puntos ubicados en la Tabla N° 2 y la Figura N° 5, los mismos que se encuentran registrados en la Tabla N° 18.

Tabla 18 Primer día de medición

N°	Código	AREA/ACTIVIDAD	ECA LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
1	RA 1	Lavado con solución enzimática CQ	50	79.3
2	RA 2	Secado de instrumental con soplete de aire.	50	87.4
3	RA 3	Empaquetado material de hospitalización	50	62.3
4	RA 4	Empaquetado material de CQ	50	76.6
5	RA 5	Esterilizador a vapor marca Matachana	50	69.2
6	RA 6	Esterilizador plástico marca Sterrad 100 NX	50	69.8
7	RA 7	Preparación de ropa (zona azul)	50	56.2

Fuente: Elaboración propia

Figura 17 Primer día de medición



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En las mediciones realizadas en todas las actividades en la central de esterilización los resultados de la presión sonora superan el ECA para zona especial que equivale a 50 dBA, se identifica que la actividad que comprende el secado de material que utiliza soplete de aire RA2, es la que presenta mayor nivel de ruido con 87.4 dBA

aumentando en un 74.8 % de valor establecido por el ECA. Esto se debe al uso de aire comprimido sobre superficies solidas

B. Segundo día de medición:

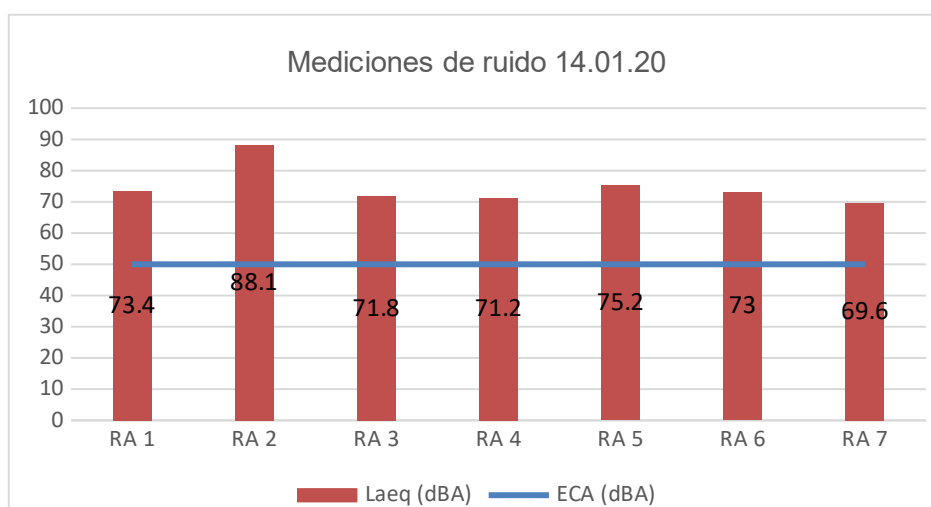
Se realizó la medición ambiental, catorce de enero del dos mil veinte, en las áreas ya ubicadas. Las que podemos observar en la Tabla N° 8 del presente trabajo

Tabla 19 Segundo día de medición

N°	Código	AREA/ACTIVIDAD	ECA LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
1	RA 1	Lavado con solución enzimática CQ	50	73.4
2	RA 2	Secado de instrumental con soplete de aire.	50	88.1
3	RA 3	Empaquetado material de hospitalización	50	71.8
4	RA 4	Empaquetado material de CQ	50	71.2
5	RA 5	Esterilizador a vapor marca Matachana	50	75.2
6	RA 6	Esterilizador plástico marca Sterrad 100 NX	50	73
7	RA 7	Preparación de ropa (zona azul)	50	69.6

Fuente: Elaboración propia

Figura 18 Segundo día de medición



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En el segundo día de medición realizado en todas las actividades que comprende la central de esterilización, los resultados de la presión sonora superan el ECA de ruido para zona especial que equivale a 50 dBA, se identifica que la actividad que comprende el secado de material que utiliza soplete de aire RA2, es la que presenta mayor nivel de ruido con 88.1 dBA aumentando en un 76.2 % del valor establecido por el ECA. Esto se debe al uso de aire comprimido sobre superficies solidas metálicas.

C. Tercer día de medición:

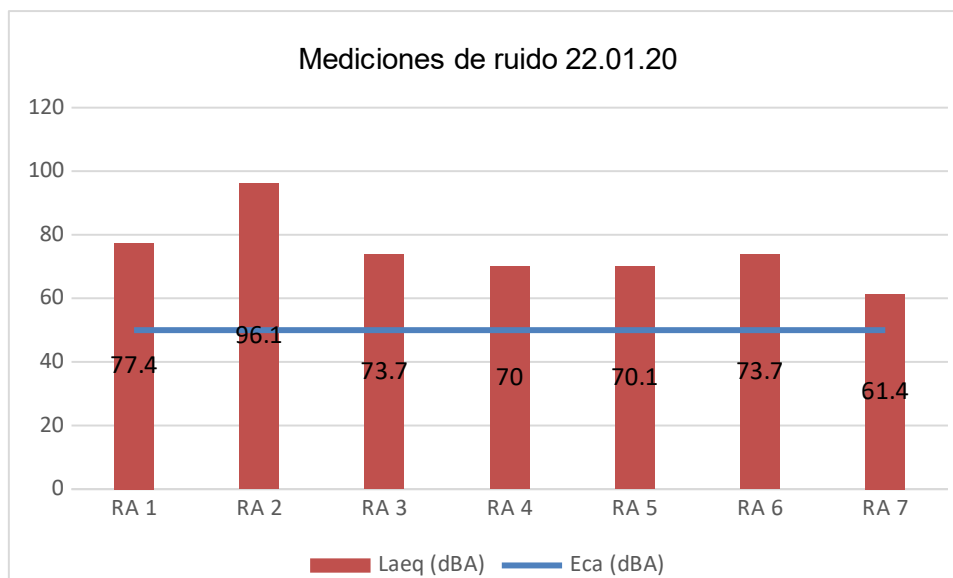
Esta medición ambiental se realizó, veintidós de enero del dos mil veinte, se continúa la medición en los puntos ya determinados, como podemos observar en la Tabla N° 9 del presente trabajo.

Tabla 20 Tercer día de medición

N°	Código	AREA/ACTIVIDAD	ECA LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
1	RA 1	Lavado con solución enzimática CQ	50	77.4
2	RA 2	Secado de instrumental con soplete de aire.	50	96.1
3	RA 3	Empaquetado material de hospitalización	50	73.7
4	RA 4	Empaquetado material de CQ	50	70
5	RA 5	Esterilizador a vapor marca Matachana	50	70.1
6	RA 6	Esterilizador plástico marca Sterrad 100 NX	50	73.7
7	RA 7	Preparación de ropa (zona azul)	50	61.4

Fuente: Elaboración propia

Figura 19 Tercer día de medición



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación:

En el tercer día de medición realizado en todas las actividades que comprende la central de esterilización, los resultados de la presión sonora superan el ECA para zona especial que equivale a 50 dBA, se identifica que la actividad que comprende el secado de material que utiliza soplete de aire RA2, es la que presenta mayor nivel de ruido con 96.1 dBA aumentando en un 92.2 % de valor establecido por el ECA. Esto se debe al uso de aire comprimido sobre superficies solidas metálicas huecas

D. Cuarto día de medición:

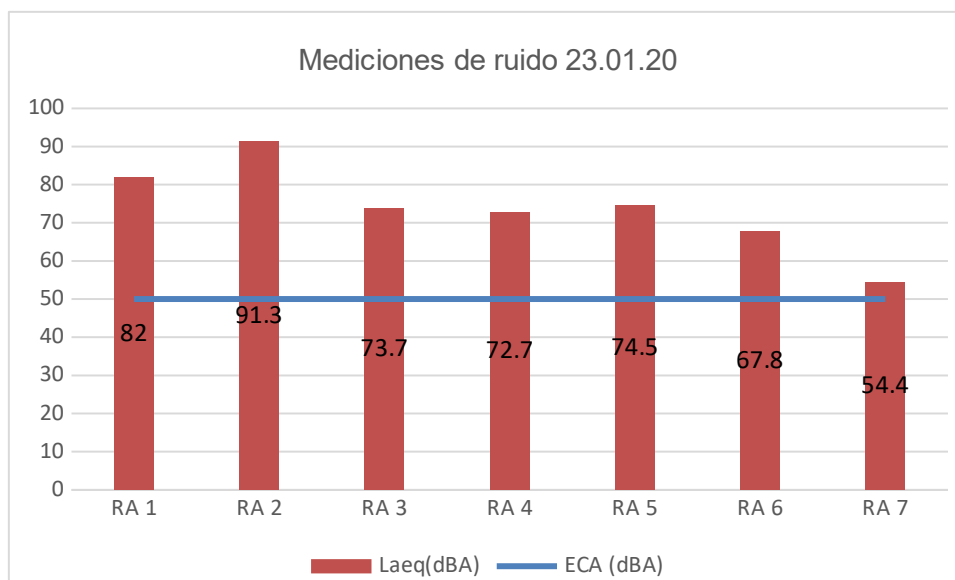
Al cuarto día de medición ambiental se consideró los puntos planificados y en los que se realizaban tareas, las que podemos observar en la Tabla N° 10 del presente trabajo.

Tabla 21 Cuarto día de medición

N°	Código	AREA/ACTIVIDAD	ECA	LAeq (dBA)
			LAeq (dBA)	
1	RA 1	Lavado con solución enzimática CQ	50	82
2	RA 2	Secado de instrumental con soplete de aire.	50	91.3
3	RA 3	Empaquetado material de hospitalización	50	73.7
4	RA 4	Empaquetado material de CQ	50	72.7
5	RA 5	Esterilizador a vapor marca Matachana	50	74.5
6	RA 6	Esterilizador plástico marca Sterrad 100 NX	50	67.8
7	RA 7	Preparación de ropa (zona azul)	50	54.4

Fuente: Elaboración propia

Figura 20 Cuarto día de medición



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En el cuarto día de medición realizado en todas las actividades que comprende la central de esterilización, los resultados de la presión sonora superan el ECA para zona especial que equivale a 50 dBA, se identifica que la actividad que comprende el secado de material que utiliza soplete de aire RA2, es la que presenta mayor nivel de ruido con 91.3 dBA aumentando en un 82.6 % de valor establecido por el ECA. Esto se debe al uso de aire comprimido sobre superficies solidas metálicas huecas

E. Quinto día de medición:

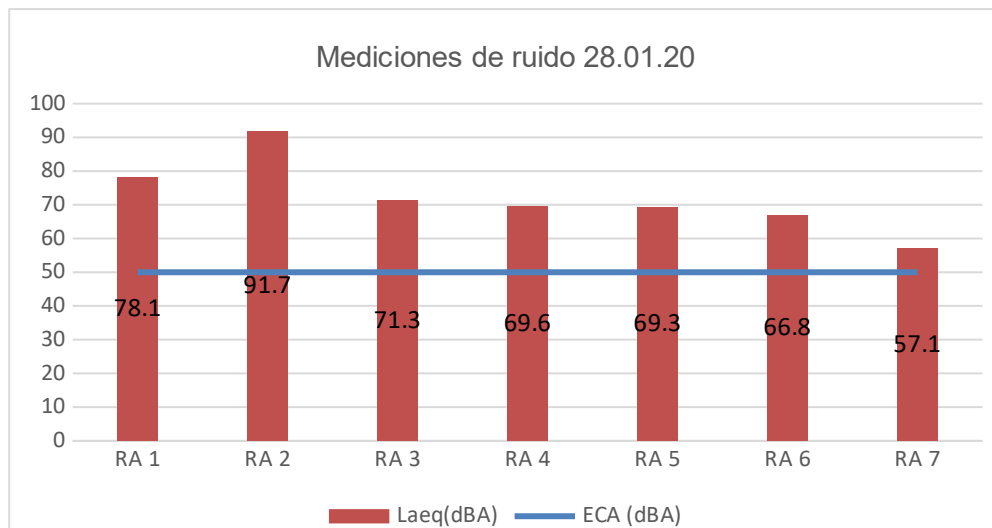
El 28 de enero se efectuó la quinta medición ambiental, las que se estaban realizando además de las planificadas como se puede observar en la Tabla N° 11 del presente trabajo.

Tabla 22 Quinto día de medición

N°	Código	AREA/ACTIVIDAD	ECA LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
1	RA 1	Lavado con solución enzimática CQ	50	78.1
2	RA 2	Secado de instrumental con soplete de aire.	50	91.7
3	RA 3	Empaquetado material de hospitalización	50	71.3
4	RA 4	Empaquetado material de CQ	50	69.6
5	RA 5	Esterilizador a vapor marca Matachana	50	69.3
6	RA 6	Esterilizador plástico marca Sterrad 100 NX	50	66.8
7	RA 7	Preparación de ropa (zona azul)	50	57.1

Fuente: Elaboración propia

Figura 21 Quinto día de medición



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación:

En el quinto día de medición realizado en todas las actividades que comprende la central de esterilización, los resultados de la presión sonora superan el ECA para zona especial que equivale a 50 dBA, se identifica que la actividad que comprende el secado de material que utiliza soplete de aire RA2, es la que presenta mayor nivel de ruido con 91.7 dBA aumentando en un 83.4 % de valor establecido por el ECA. Esto se debe al uso de aire comprimido sobre superficies solidas

F. Resumen de las mediciones ambientales realizadas:

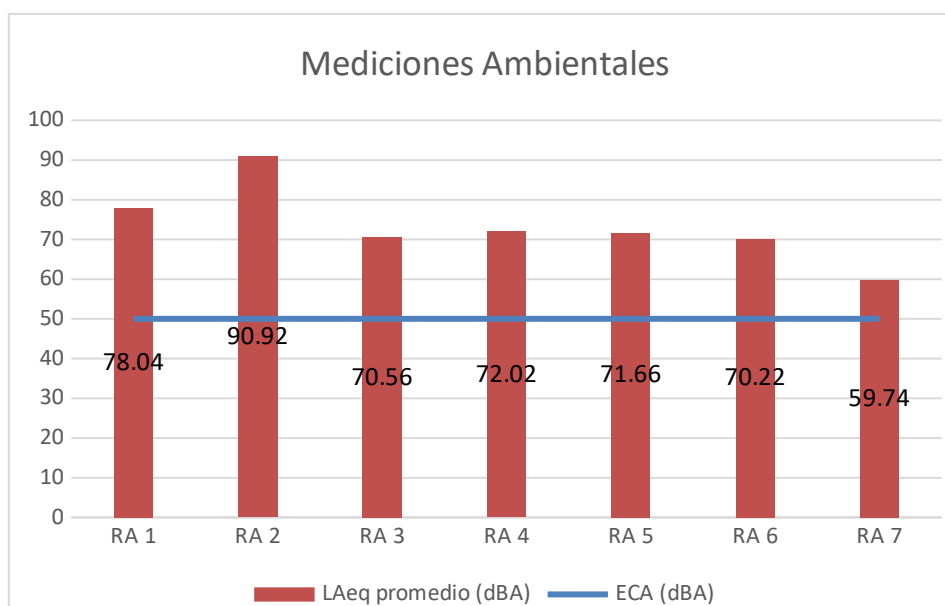
Con el propósito de analizar el impacto del ruido ambiental en la central de esterilización se realizó el presente cuadro, que determina el nivel promedio de ruido por área, como lo podemos ver en la Tabla N° 23.

Tabla 23 Resumen de mediciones ambientales

Lugar/ Área	Día de la medición					Promedio	Desviación estándar
	08.01.20	14.02.20	22.01.20	23.01.20	28.01.20		
RA 1	79.3	73.4	77.4	82	78.1	78.04	2.8
RA 2	87.4	88.1	96.1	91.3	91.7	90.92	3.1
RA 3	62.3	71.8	73.7	73.7	71.3	70.56	4.2
RA 4	76.6	71.2	70	72.7	69.6	72.02	2.3
RA 5	69.2	75.2	70.1	74.5	69.3	71.66	2.6
RA 6	69.8	73	73.7	67.8	66.8	70.22	6.3
RA 7	56.2	69.6	61.4	54.4	57.1	59.74	5.4

Fuente: Elaboración propia.

Figura 22 Resumen de Mediciones Ambientales



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En todas las actividades/áreas que comprende la central de esterilización, el resultado promedio de los 5 días de medición, superan los Estándares de Calidad Ambiental para zona especial que equivale a 50 dBA, se identifica que la actividad que comprende el secado de material que utiliza soplete de aire RA2, es la que presenta mayor nivel de ruido con 90.92 dBA aumentando en un 81.84 % de valor

establecido por el ECA. Esto se debe al uso de aire comprimido sobre superficies sólidas, huecas, etc.

6.2.2 Mediciones Ocupacionales:

Las mediciones de ruido ocupacional tienen como objetivo principal dar a conocer los niveles de ruido (L_{avg} dBA) y la dosis que se encuentra expuesto el personal asistencial durante su jornada de trabajo, dichos valores están establecidos en los Límites Máximos Permisibles, establecidos por la ICGH, tabla N°3. Estas mediciones se realizaron a los trabajadores que se encontraban realizando las tareas de limpieza de material del centro quirúrgico, y limpieza de material de todos los servicios, se tomó en cuenta estos 2 puestos de trabajo debido a que dichos colaboradores que laboran en estas actividades son las que generan mayor intensidad sonora. Ver

Anexo N° 6

Para la determinación del tiempo de monitoreo del ruido ocupacional, se ha considerado el tiempo en que se producen las mayores intensidades sonoras, que coincide con el inicio del proceso de lavado de material quirúrgico, que comienza aproximadamente a las 9.00 a.m., hora en la que sale el instrumental, proveniente de las salas de operaciones del centro quirúrgico, y finaliza a 13.00 p.m. hora en la que acaba el turno del personal asistencial.

Figura 23 Mediciones con Dosímetro



Fuente: *Elaboración*

propia

6.2.2.1 Análisis de la exposición al ruido ocupacional en la central de esterilización

A. Mediciones con dosímetro del proceso de limpieza de material de todos

los servicios:

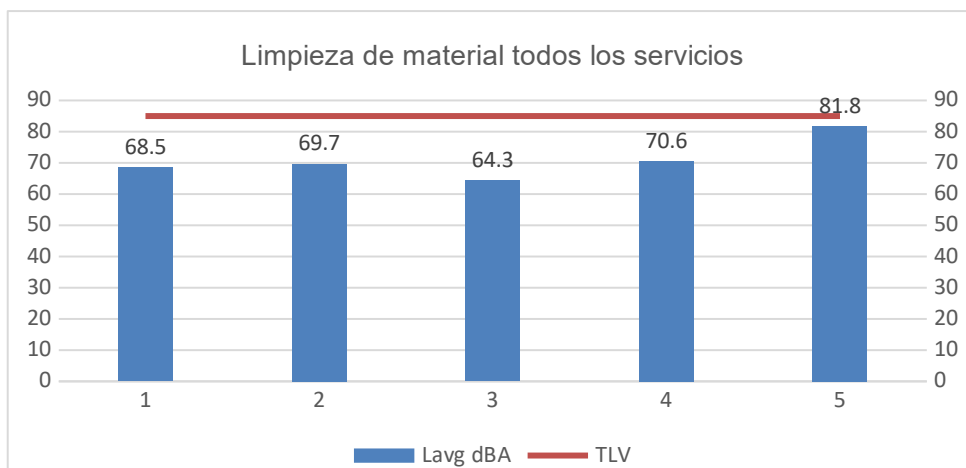
En esta área se recibe el material (metálico, plástico y de tela) a ser esterilizado, de todas las áreas, servicios del hospital, en los cuales se brinda atención al paciente de forma ambulatoria o con internamiento. El ingreso de material es más espaciado y variable en el tiempo, ya que está determinado por el número de atenciones (curaciones, procedimiento, etc.) que se da en el día. Las mediciones ocupacionales son las que detallan en la Tabla N° 24.

Tabla 24 Niveles de ruido y dosis en el proceso de limpieza de todos los servicios

N°	Fecha	Tiempo (H)	Lavg dBA	LMP (ACGIH) dBA	Dosis (%)	Dosis (%) Permitido
1	8.01.20	3.12	68.5	85	0.82	≥ 100
2	13.01.20	3.27	69.7	85	1.27	≥ 100
3	17.01.20	3.05	64.3	85	0.31	≥ 100
4	22.01.20	3.21	70.6	85	1.57	≥ 100
5	28.01.20	3.06	81.8	85	17.9	≥ 100

Fuente: Elaboración propia

Figura 24 Dosimetrías del proceso de limpieza de todos los servicios



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: se observa que el 100% de las mediciones realizadas en este proceso se encuentran por debajo de los Límites Máximos Permisibles, LMP (85 dBA), a su vez se demuestra que la dosis de ruido recibida por el colaborador, se encuentra dentro de los niveles permitidos, ya que ningún valor supera el 100 % de la dosis de ruido.

B. Mediciones con dosímetro del proceso de limpieza del material del centro quirúrgico:

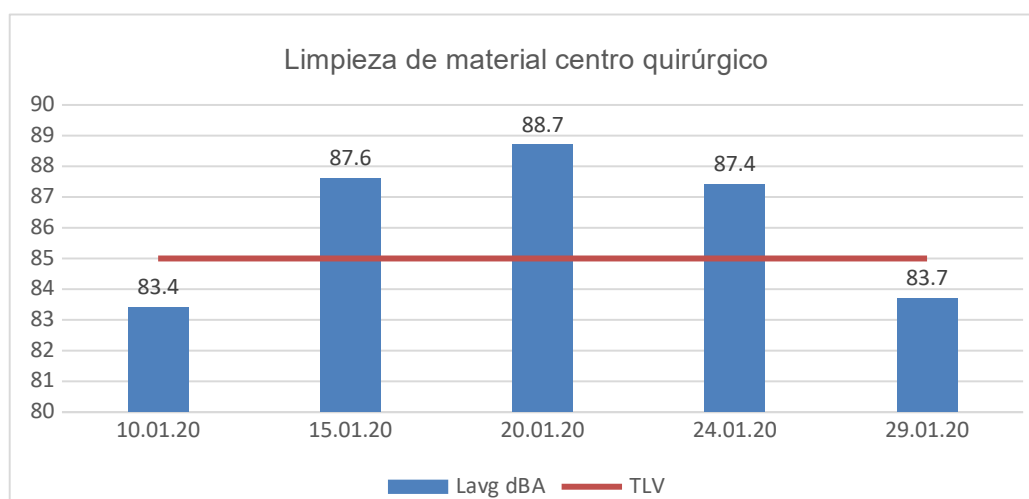
El número de intervenciones quirúrgicas realizadas y su complejidad, determina el uso de instrumental y material estéril. Las intervenciones quirúrgicas inician aproximadamente a las 7.00 a.m. (según la programación), cuando terminan se inicia el proceso de limpieza del material. Las mediciones en el área se realizaron en cinco días diferentes en el horario diurno y están plasmadas en la Tabla N° 25.

Tabla 25 Niveles de ruido y dosis en el proceso de limpieza del centro quirúrgico

N°	Fecha	Tiempo (H)	Lavg dBA	LMP (ACGIH) dBA	Dosis (%)	Dosis (%) Permitido
1	10.01.20	3.16	83.4	85	25.91	≥100
2	15.01.20	3.20	87.6	85	70.77	≥ 100
3	20.01.20	2.57	88.7	85	88.17	≥100
4	24.01.20	3.12	87.4	85	65.29	≥ 100
5	29.01.20	3.01	83.7	85	27.77	≥100

Fuente: Elaboración propia

Figura 25 Dosimetrías del proceso de limpieza del centro quirúrgico



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se observa que el 60% de las mediciones realizadas en este proceso se encuentran por encima de los Límites Máximos Permisibles, LMP (85 dBA), con un valor máximo de 88.7 dBA, el día 20 de Enero, esto se debe al aumento de la frecuencia del proceso de limpieza, por una mayor demanda de material quirúrgico en las salas de operaciones, a su vez se demuestra que la dosis de ruido recibida por el colaborador, se encuentra dentro de los niveles permitidos, ya que ningún valor supera el 100 % de la dosis de ruido.

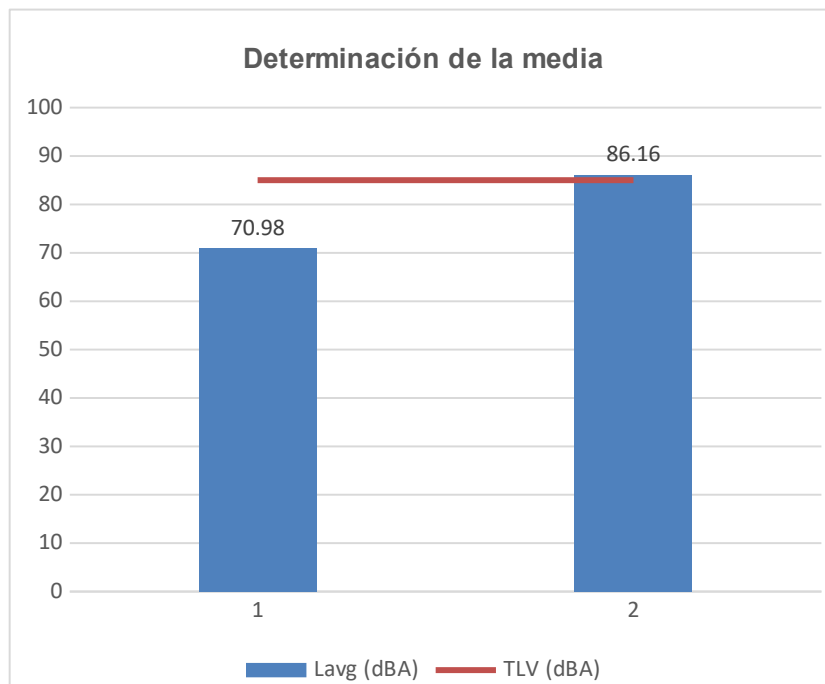
C. Determinación del promedio y la desviación estándar

Tabla 26 Determinación de la desviación estándar

Lugar/Área	N° de mediciones (dBA)					Promedio (dBA)	Dosis (%)	Desviación estándar
	1	2	3	4	5			
Limpieza de material de todos los servicios	68.5	69.7	64.3	70.6	81.8	70.98	1.58	5.8
Limpieza de material de Centro quirúrgico	83.4	87.6	88.7	87.4	83.7	86.16	50.98	2.2

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 26 Determinación de la media



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: En promedio se observa que los valores obtenidos en el puesto de trabajo limpieza de material de centro quirúrgico, se encuentran por encima de los Límites Máximos Permisibles, LMP (85 dBA), con un valor 86.16 dBA, lo que confirma que en este puesto de trabajo se tiene mayor frecuencia en la limpieza de material quirúrgico, a su vez se demuestra que la dosis de ruido recibida por el colaborador, se encuentra dentro de los niveles permitidos, con un valor de 50.9 % y que dicho valor no supera el 100 % de la dosis de ruido

D. Cálculo del nivel de exposición al ruido ocupacional

El nivel de exposición a ponderado en A, para una jornada laboral de 6h, se aplica la siguiente formula:

$$L_{EX,6h} = L_{p,A,eqTe} + 10\lg [T_e/T_o]$$

Dónde:

$L_{p,A,eqTe}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para

T_e :

T_e : Es la duración efectiva, en horas, de la jornada laboral;

T_o: Es la duración de referencia, T_o = 6 h.[CITATION Nor10 \l 10250]

6.2.3 Para la limpieza de los materiales de todos los servicios del hospital aplicando la ecuación se tiene:

Reemplazando valores en la fórmula:

$$L_{EX,6h} = 70.98 + 10\lg [3.14/6]$$

$$L_{EX,6h} = 68.17 \text{ dBA}$$

6.2.4 Para la limpieza de los materiales de la central de esterilización aplicando la ecuación se tiene:

Reemplazando valores en la fórmula:

$$L_{EX,6h} = 86.16 + 10\lg [3.01/6]$$

$$L_{EX,6h} = 83.17 \text{ dBA}$$

6.3 Propuesta e implementación de las medidas de control

6.3.1 Análisis del uso de los datos

En las mediciones realizadas con sonómetro se obtuvieron valores que van de 90.92 a 59.74 dBA y con el dosímetro se obtuvieron valores de 86.16 a 70.98 dBA, los de mayor intensidad son los primeros.

Por las características de medición de cada equipo, el sonómetro nos da valores puntuales en tiempos cortos, el dosímetro nos da valores en tiempos largos de medición, en los que promedia todos los ruidos a los que está expuesto el trabajador.

El ruido generado en el proceso de limpieza de la central, tiene la característica que es de alta intensidad llegando hasta los 96.5 dBA, pero esto se da en periodos cortos de duración de 1 a 3 minutos.

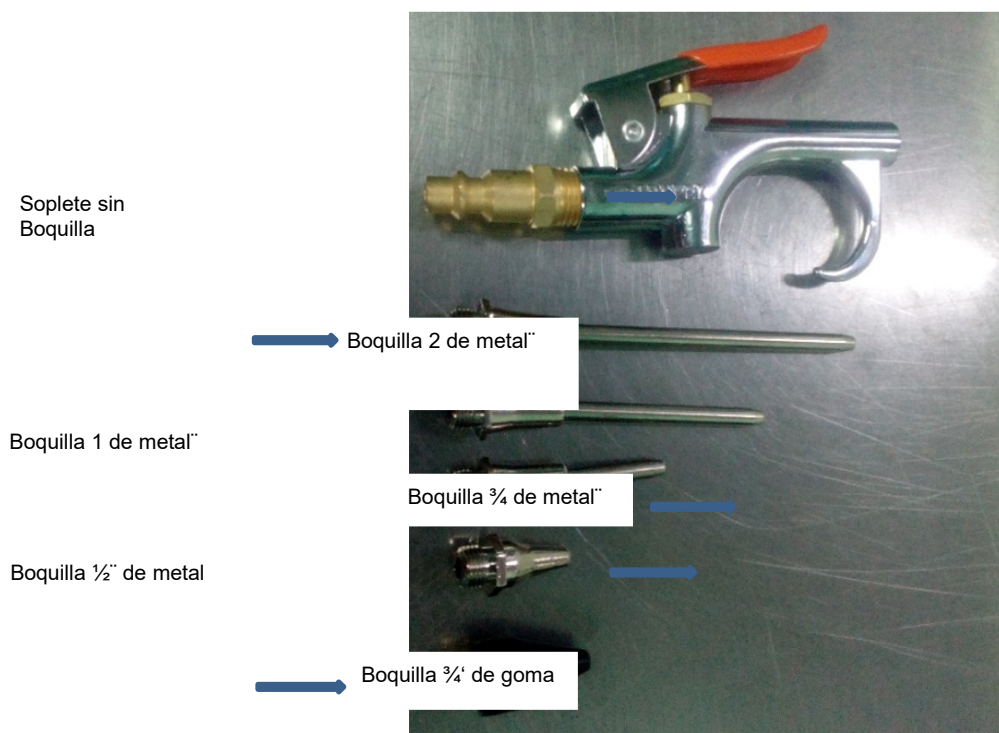
Considerando estas premisas se optó por usar los datos obtenidos con sonómetro para la implementación del control del ruido.

En la elección de la medida de control se ha considerado la jerarquía de controles, y luego del análisis se ha elegido el control de ingeniería, el que se aplicará en la

fuelle generadora de la mayor intensidad de ruido, el cual es producido por el aire comprimido usado en el secado del material, dichas mediciones se realizaron con **sonómetro**.

Luego de analizar la tarea de secado con aire comprimido, se ha determinado implementar mejoras **en el soplete y en la manguera** que permiten la salida del aire de la compresora, de la siguiente manera:

Figura 27 Soplete de aire y boquillas



Fuente: *Elaboración propia*

6.3.2 Secado de material quirúrgico con soplete.

Para el secado del material quirúrgico con soplete de aire comprimido, se eligió la mejor alternativa considerando las siguientes características:

- Una menor generación de ruido.
- Uso de boquillas de diferente diámetro de salida de aire.
- Diseño ergonómico, que permita una adecuada manipulación.

- Estructura de material liviano, que permita su uso continuo y sin mayor esfuerzo.

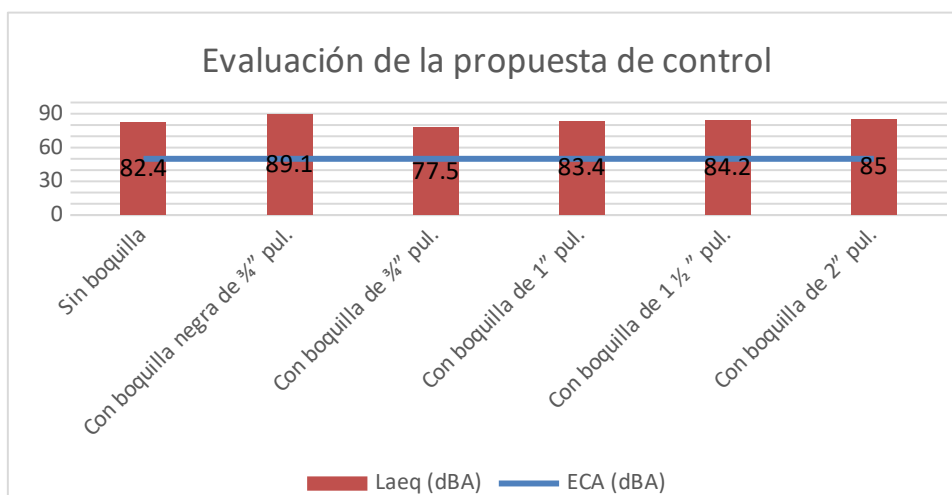
Con el propósito de medir la mejora en la atenuación del ruido, se realizaron una serie de mediciones, las que se encuentran registradas en la tabla N° 27 del presente trabajo.

Tabla 27 Evaluación de la propuesta de control

N°	Salida de aire por soplete	ECA LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
1	Sin boquilla	50	82.4
2	Con boquilla negra de ¾" pul.	50	89.1
3	Con boquilla de ¾" pul.	50	77.5
4	Con boquilla de 1" pul.	50	83.4
5	Con boquilla de 1 ½" pul.	50	84.2
6	Con boquilla de 2" pul.	50	85

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28 Evaluación de la propuesta de control



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación 1: Al medir el ruido generado por el soplete, con las diferentes boquillas, se demostró que usando la boquilla de ¾" de pulgada la intensidad del ruido fue de 77.5 dBA, lo que es menor a los 91.7 dBA que genera la pistola antigua en las mismas condiciones. Este hecho determinó la elección de esta boquilla para

usarse en el secado de material quirúrgico, la menor intensidad de ruido se debe al tipo de material de la boquilla (metal), a la longitud de la boquilla ($\frac{3}{4}$ " de pulgada) y al diámetro de salida de aire de la boquilla (2.5 mm).

6.3.3 Secado de material quirúrgico con manguera

Para el secado del material quirúrgico con aire comprimido, solo usando la manguera se eligió la mejor alternativa de reducción de ruido considerando las siguientes características:

- Una menor generación de ruido.
- Secado eficiente del material quirúrgico.
- Facilidad en la aplicación del aire comprimido.
- Flexibilidad en la aplicación del aire.
- Bajo peso del equipo a utilizar.

Figura 29 Secado de material



Fuente:

Elaboración propia

6.3.4 Aplicación de la medida de control

Después de la aplicación de la medida de control en el soplete, y al usarla en el secado de diversos materiales quirúrgicos se obtuvo las siguientes mediciones registradas en la Tabla N° 28 del presente trabajo.

Tabla 28 Mediciones comparativas de control de ruido con soplete

N°	Secado con pistola:	ECA LAeq (dBA)	LAeq (dBA)	dBA atenuados
1	Antigua	50	91.7	
2	Nueva 1era prueba (boquilla de ¾" pul.)	50	77.9	13.8

Fuente: *Elaboración propia.*

Interpretación: Al medir el ruido generado por el soplete de uso regular (antigua), secando diferentes materiales se obtuvo una medida de 91.7 dBA. Al cambiar la pistola con la boquilla de ¾" de pulgada en la primera prueba se obtuvo una medida de 77.9 dBA y en una segunda prueba se tuvo una medida de 81.1 dBA, lo que nos dio como resultado una atenuación del ruido de 13.8 dBA en el primer caso y en el segundo se tuvo una atenuación de 10.6 dBA, esto se debe a que se puso una pistola nueva y el tipo de boquilla usada, que al ser medidas sin realizar el secado del material, emitía una menor intensidad de ruido.

Después de la aplicación de la medida de control en la manguera de aire, se procede a usarla en el secado de diversos materiales quirúrgicos, se obtuvo las siguientes mediciones registradas en la tabla N° 29 del presente trabajo.

Tabla 29 Mediciones comparativas de control de ruido con manguera

N°	Secado con Manguera	ECA LAeq (dBA)	LAeq (dBA)	dBA atenuados
1	Sin medida de control	50	94.3	---
2	Con boquilla negra de goma ¾" pul.	50	87.8	6.5
3	Con boquilla de 1" pul.	50	91.3	3

Fuente: *Elaboración propia.*

Interpretación: Al medir el ruido generado por la manguera de uso regular, y sin ninguna medida de control, secando diferentes materiales se obtuvo una medida de 94.3 dBA. Al colocarle la boquilla negra de goma ¾" de pulgada, se tuvo una atenuación de 6.5 dBA, y para la boquilla de metal de 1" se tuvo una atenuación de 3

dBa, esto se debe al diseño de boquilla, a la longitud de esta y a su diámetro de salida del aire.

Análisis del uso de los datos

En las mediciones realizadas con sonómetro se obtuvieron valores que van de 90.92 a 59.74 dBA y con el dosímetro se obtuvieron valores de 86.16 a 70.98 dBA, los de mayor intensidad son los primeros.

Por las características de medición de cada equipo, el sonómetro nos da valores puntuales en tiempos cortos, el dosímetro nos da valores en tiempos largos de medición, en los que promedia todos los ruidos a los que está expuesto el trabajador. El ruido generado en el proceso de limpieza de la central, tiene la característica que es de alta intensidad llegando hasta los 96.5 dBA, pero esto se da en periodos cortos de duración de 1 a 3 minutos.

Considerando estas premisas se optó por usar los datos obtenidos con sonómetro para la implementación del control del ruido.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

Del análisis de la percepción de exposición al ruido realizada a los 13 trabajadores de la central de esterilización, a través de la encuesta se obtuvo como resultados que el 61% califica al ruido como muy alto en su área de trabajo, el 46% presentan molestias de oído en la noche, 54% indica que rara vez se realiza mediciones en el área, el 85% utiliza los EPP, que el 100% afirma que siempre está expuesto al ruido durante su jornada de trabajo de 8 horas y el 54% labora de 5 a 10 años.

SEGUNDA:

La medición del ruido ambiental se realizó en 5 fechas a 7 tareas que se efectúa en la central de esterilización, donde superan el estándar de calidad ambiental (ECA) para el ruido para una zona de protección especial en el horario diurno en el secado de material con soplete de aire (RA2) que varía entre los 59.74 a 90.92 dBA, esto se debe al uso de aire comprimido sobre superficies sólidas; para el ruido ocupacional se evaluó en 02 áreas de limpieza de todos los servicios y limpieza del centro quirúrgico, donde éste último supera el límite máximo permisible (TLV) de 85 dBA, en el proceso de limpieza de material del centro quirúrgico con una dosis de 86.16 dBA, con una desviación estándar de 2.2

TERCERA:

La propuesta que se ha implementado corresponde al control de ingeniería, con la implementación de un soplete de aire, con una boquilla metálica de $\frac{3}{4}$ " de pulgada de longitud y con un diámetro de salida del aire de 2.5 mm, se produce menos ruido, ya que al ser medida su intensidad sonora esta llega a disminuir hasta los 77.5 dBA, lo que es menor a los 91.7 dBA que generaba el anterior soplete en las mismas condiciones. Por lo que se logró una atenuación sonora de hasta 13.8 dBA con respecto al soplete que regularmente se utiliza para secar el material quirúrgico.

RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Elaborar un estudio de investigación para determinar el confort térmico de los trabajadores, ya que los esterilizadores funcionan a 134 °C por un tiempo aproximado de 60 a 90 minutos por cada carga a esterilizar y se esterilizan hasta cuatro veces por turno.

SEGUNDA:

Elaborar un estudio de investigación que determine la intensidad de iluminación adecuada para el tipo de tareas que se realizan en la central de esterilización, considerando que la limpieza del material debe ser exhaustiva

TERCERA:

Diseñar un sistema de inyección de aire para el secado de material que permita disminuir la intensidad sonora en la fuente.

GLOSARIO

Sonido.- Se genera sonido cuando el instrumento hace que el aire cercano se mueva de forma ondulatoria

Frecuencia.- Es el número de repeticiones por segundo que tiene una onda

Ruido.- Es todo sonido que por sus características resulta desagradable para el oído.

Infrasonido y ultrasonido.- Todo sonido por debajo de los 20 Hz se les denomina infrasonido, los sonidos por encima de los 20,000 Hz se denominan ultrasonidos.

Decibel (dB).- Es una unidad adimensional de presión.

Medida de nivel de ruido.- En la medición de la intensidad de ruido se utilizan instrumentos que asemejan la sensibilidad del oído humano.

Las mediciones se realizan en los lugares de trabajo y son el resultado de una combinación de intensidades de ruido producidas por las máquinas, equipos, herramientas, utensilios y por los alrededores.[CITATION Con \l 10250]

Suma de intensidad del ruido.- Las intensidades medidas en decibeles, para dos o más fuentes generadoras no se suman simplemente de forma aritmética sino de forma logarítmica.

Bandas de octava.- Son los límites de frecuencia que los podemos dividir en bandas de octava. La frecuencia más alta en una octava de banda es siempre la mitad de la más baja.

Transmisión del sonido.- Las ondas sonoras también viajan en sólidos y en líquidos. Estas se transmiten al aire para poder ser escuchadas.

Resonancia.- Es el reforzamiento de un sonido a una o más frecuencias específicas.

Disminución del sonido con la distancia.- Todo sonido que se propaga al aire libre reduce su intensidad en 6 dB, cada vez que se dobla su distancia de la fuente.

Jornada laboral.- Es el día laborable sobre el cual se determina la exposición a ruido.

Tono.- Es una cualidad mediante la cual podemos distinguir los sonidos agudos de los graves.

ANEXOS

ANEXO N°1 CERTIFICADO DE CALIBRACION SONOMETRO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
Laboratorio de calibración de instrumentos de medición

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código del certificado

EL - 615 - 2019

1 de 3

Fecha de calibración: 2020-01-03

Instrumento de medida: SONÓMETRO

Marca: CASELLA

Modelo: CEL-63X

Serie N°: 5044667

Intervalo de indicación: 140,2 dB (A), 16 Hz a 16 kHz
143,3 dB (C), 16 Hz a 16 kHz

Resolución: 0,1 dB

Código de identificación: No indica

Solicitante: ELARD JUBER MANRIQUE
PUMA

Dirección solicitante: Urbanización las Terrazas G-8,
Paucarpata - Arequipa.

Expediente: E3312-4541A-2019

Lugar de calibración: Laboratorio de Electricidad, de
LO JUSTO S.A.C.

Número de páginas: 03 Pág.

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos solo para el instrumento u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del instrumento. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de calibración es un documento de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma de alguno de los siguientes: Gerente General, Gerente de Operaciones, Supervisor de Operaciones de LO JUSTO S.A.C. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado:

Arequipa, 06 de Enero de 2020




José Luis Rosales Saavedra
Supervisor de Operaciones
LO JUSTO S.A.C.



Etiqueta calibración N° 64278

ISO / IEC 17025

S 080140

Procedimiento de medida:

- Procedimiento de calibración "PC-AC-01 para la Calibración de Sonómetros", Edición 1. (2017)

Instrumentos empleados:

- Termohigrómetro marca ETI Ltd., con del certificado de calibración TE-160-2019.
- Sonómetro CEM DT-8851, con certificado de calibración LAC-033-2019.
- Calibrador para nivel de sonido Extech 407766
- Instrumento de Medición de Presión Absoluta marca SETRA, con certificado de calibración LFP-163-2019.

Condiciones Ambientales

- Temperatura Ambiente promedio : $22,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Humedad Relativa promedio : $48,2\text{ \%} \pm 2,6\text{ \%}$
- Presión Atmosférica promedio : $773,5\text{ mbar} \pm 0,5\text{ mbar}$

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
- Ponderación frecuencial A con Ponderación temporal F

Frecuencia Hz	Nivel Esperado dB	Nivel Leído dB	Corrección a aplicar dB	Incertidumbre U (k=2) dB
1000	94,0	93,7	0,3	0,5
1000	114,0	114,0	0,0	0,5

- Ponderación frecuencial C con Ponderación temporal F

Frecuencia Hz	Nivel Esperado dB	Nivel Leído dB	Corrección a aplicar dB	Incertidumbre U (k=2) dB
1000	94,0	93,8	0,2	0,5
1000	114,0	114,0	0,0	0,5

LO JUSTO S.A.C.
2020-01-06

S 080141

ANEXO N°2 CERTIFICADO DE CALIBRACION DOSIMETRO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
Laboratorio de calibración de instrumentos de medición

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código del certificado
EL - 616 - 2019

1 de 3

Fecha de calibración: 2020-01-04

Instrumento de medida: DOSÍMETRO DE RUIDO

Marca: QUEST TECHNOLOGIES

Modelo: Q-400

Serie N°: QD6050021

Intervalo de indicación: 40 dB a 140 dB

Resolución: 0,1 dB

Código de identificación: No indica

Solicitante: ELARD JUBER MANRIQUE PUMA

Dirección solicitante: Urbanización las Terrazas G-8, Paucarpata - Arequipa.

Expediente: E3312-4541A-2019

Lugar de calibración: Laboratorio de Electricidad, de LO JUSTO S.A.C.

Número de páginas: 03 Pág.

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos solo para el instrumento u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del instrumento. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de calibración es un documento de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma de alguno de los siguientes: Gerente General, Gerente de Operaciones, Supervisor de Operaciones de LO JUSTO S.A.C. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado:

Arequipa, 06 de Enero de 2020




José Luis Rosales Saavedra
Supervisor de Operaciones
LO JUSTO S.A.C.



Etiqueta calibración N° 64279

ISO / IEC 17025

S 080143

ANEXO Nº3 FICHA TÉCNICA SONÓMETRO



Aplicaciones

Medición del ruido ocupacional

- Evaluaciones del ruido en el entorno laboral conforme a ISO9612
- Selección de protección auditiva
- Cálculo de la exposición al ruido
- Aseguramiento del cumplimiento de la legislación sobre el ruido en el entorno laboral

Medición del ruido ambiental

- Evaluaciones de niveles máximos de ruido
- Quejas sobre ruidos molestos
- Mediciones conforme a ISO1996

Características clave

- Ideal para la monitorización ambiental u ocupacional
- Funcionalidad de encender y operar fácil de usar
- Tecnología digital más reciente con pantalla TFT a todo color de alta resolución
- Configuraciones preprogramadas para mediciones ocupacionales y ambientales
- Notas de voz para hacer anotaciones a mediciones
- Rango único de medición hasta 140dB, sin necesidad de ajuste
- Marcadores de datos, función de retro-borrar y grabación audio
- Eventos disparados por nivel para mediciones transitorias
- Mediciones de octava y 1/3 de octava en tiempo real
- Medición simultánea de todos los parámetros con todas las ponderaciones de tiempo y frecuencia
- Modelos de Clase 1 o Clase 2 disponibles
- 2GB de memoria para almacenamiento de más de 1 año de datos
- Preamplificador desmontable
- Kit ambiental para el exterior disponible

www.casellameasurement.com



Soluciones para la reducción de riesgos

ANEXO N°4 FICHA TÉCNICA DOSIMETRO

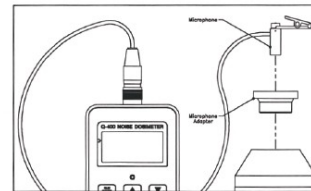


Quest Q400 Noise Dosimeters

(RESETTING the Q400 will erase stored data!)

Calibration

- Press On/Off to turn on.
- Q400 must be reset prior to calibration. Once initialized, press MENU.
- Use arrow keys to select RESET.
- Press and Hold ENTER until countdown is complete.
- Press CAL key. Select PRE-SURVEY. Press ENTER.
- Insert microphone into calibrator (as shown).
- Turn on calibrator.
- Ensure dB reading matches Calibrator output. Press ENTER to calibrate.



Setting Threshold Level (TL) *must be same for DOSE₁ and DOSE₂*

- Press MENU
- Use arrow keys to select SETUP. Press ENTER.
- Select DOSE₁. Press ENTER.
- Select TL. Press ENTER. Use arrow keys to adjust. 40 dB is minimum.
- Press MENU to return to previous screen. Follow same steps for DOSE₂.
- The same steps can be followed to set the Upper Limit (UL).

Setting Up Manual Logging *(Level-triggered logging is also available)*

- Press MENU until the main menu is displayed (OFF-5 is highlighted).
- Select SETUP. Press ENTER.
- Select LOGGING. Press ENTER.
- Use arrow keys and ENTER key to modify each value as needed. More details can be found beginning on page 51 of the instruction manual.
- Press RUN PAUSE key to begin a new test. Press again to end.

Real-Time Readings

- Press LEVELS.
- Press and Hold ENTER key. (May need to do this again depending on last user's setting.)
- Use arrows to scroll through parameters. SPL are real-time readings.

Exporting Test Reports to .csv File

- Detailed instructions for downloading data can be found in the Quest Professional "Help" file.
- Select your Test from the Explorer Bar on left.
- Select the Report tab from the top of the main screen.
- Press the Setup Button. Select Full as Report Type.
- Press the Export button. Follow steps to name and save the file in your desired location.



ANEXO Nº5 RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL

EVENTO 01



Número serie 5044667

Fecha y hora inicial 01/01/2020 14:36:48

Duración HH:MM:SS 00:04:40

Notas

LAeq 56,2 dB

LCpeak con hora 106,6 dB (01/01/2020 14:37:15)

Lepd (Proy.) 56,2 dB

Lex8h (Proy.) 56,2 dB

LAFmax con hora 84,0 dB (01/01/2020 14:37:15)

LAImax con hora 87,9 dB (01/01/2020 14:37:15)

LAFmin con hora 49,1 dB (01/01/2020 14:41:28)

LAImin con hora 50,1 dB (01/01/2020 14:41:03)

LZeq 72,6 dB

LCeq 64,2 dB

LCeq - LAeq 8,0 dB

LAeq 66,1 dB

LAE 80,7 dB

Respuesta Campo libre

Fecha y hora final 01/01/2020 14:41:28

Duración pausa HH:MM:SS 00:00:00

Calibración (antes) de fecha 01/01/2020 2:53:36

Calibración (antes) de SPL 114,0 dB

Calibración (después) de fecha ----

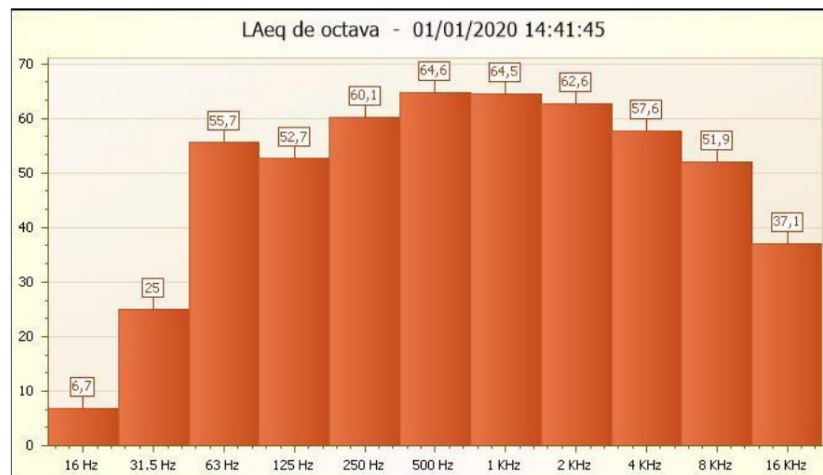
Movimiento de calibración -4,9 dB

Sobrecarga No

Batería baja No

Resulta Período Resultados

EVENTO 02



Número serie 5044667

Fecha y hora inicial 01/01/2020 14:41:45

Duración HH:MM:SS 00:03:37

Notas

LAeq 69,8 dB

LCpeak con hora 96,5 dB (01/01/2020 14:45:19)

Lepd (Proy.) 69,8 dB

Lex8h (Proy.) 69,8 dB

LAFmax con hora 80,3 dB (01/01/2020 14:43:55)

LAlmax con hora 81,5 dB (01/01/2020 14:43:55)

LAFmin con hora 63,4 dB (01/01/2020 14:45:22)

LAlmin con hora 64,3 dB (01/01/2020 14:45:14)

LZeq 83,0 dB

LCeq 81,8 dB

LCeq - LAeq 12,0 dB

LAleq 72,3 dB

LAE 93,2 dB

LAFmin con hora 65,4 dB (01/01/2020 14:52:09)

LAlmin con hora 67,6 dB (01/01/2020 14:52:12)

LZeq 88,9 dB

LCeq 86,3 dB

LCeq - LAeq -1,1 dB

ANEXO N°6 RESULTADOS RUIDO OCUPACIONAL

29.01.20

QUEST TECHNOLOGIES
 Q-400 Noise Logging Dosimeter

Unit Version Number: 1.48

Serial Number:

Name Central de Esterilización del Hospital III de Yarahuará

Work Area Limpieza de Material de Centro Quirúrgico

Comments En el área se Recepciona, se Desinfecta y Limpia el material

Time Summary:			
Number of Events	2	Event Stopped	
Event Started		20-JAN-00 @ 00:05:55	Event 1
0-JAN-00 @ 00:05:54		20-JAN-00 @ 03:01:27	Event 2
0-JAN-00 @ 00:06:10			
Total Run	2:55:17	Total Pause	0:01:50
Data Summary [Dosimeter 1, A / Slow, Threshold 40dB, Exchange Rate 3dB]			
Peak Level	113.7dB	20-JAN-00 @ 00:06:31	
Max Level	114.2dB	20-JAN-00 @ 00:06:31	
Min Level	55.4dB	20-JAN-00 @ 00:25:49	
UL Time	0:00:00		
Leq	83.7dB	Dose	27.60%
TWA	79.4dB	Dose[8]	75.58%
TWA[8.00]	83.7dB	Dose[8.00]	75.58%
		SEL(3)	123.9dB
		Ldn	OFF
		Expo	0.27Pa2h
Data Summary [Dosimeter 2, A / Slow, Threshold 80dB, Exchange Rate 5dB]			
Peak Level	113.7dB	20-JAN-00 @ 00:06:31	
Max Level	114.2dB	20-JAN-00 @ 00:06:31	
Min Level	55.4dB	20-JAN-00 @ 00:25:49	
UL Time	0:00:00		
Lavg	75.4dB	Dose	19.40%
TWA	68.1dB	Dose[8]	53.12%
TWA[8.00]	75.4dB	Dose[8.00]	53.12%
		SEL(5)	142.2dB

ANEXO N°7 ENCUESTA

Encuesta

Les agradecemos por responder estas preguntas de manera asertiva:

Área de trabajo: Central Esterilización Fecha: 17/12/20

N°	En el área de trabajo	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
1	El sonido en el área de trabajo lo califica como:	X			

N°	En el área de trabajo	Siempre	En ocasiones	Rara vez	Nunca
2	En la noche tiene molestias en los oídos.		X		
3	Se mide el sonido de su área de trabajo.				X
4	Necesita elevar la voz para comunicarse con otra persona a menos de un metro de distancia.	X			
5	En todo su turno de trabajo está expuesto a Sonidos o ruidos.	X			
6	Se expone a ruido fuera de su trabajo en la central de esterilización.				X
7	Utiliza protectores auditivos de forma adecuada.	X			

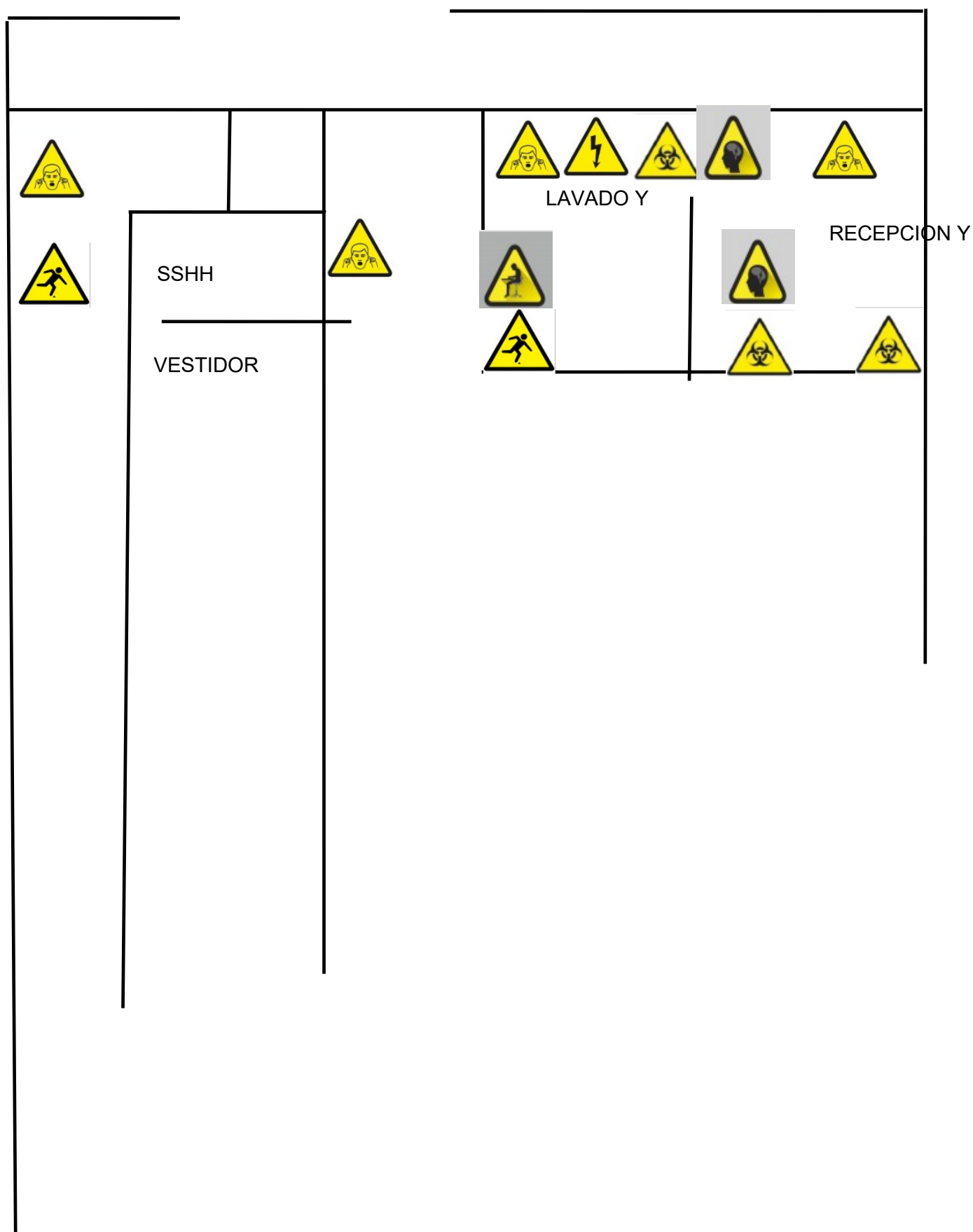
N°	En el área de trabajo	Mensual	Trimestral	Semestral	Nunca
8	Se le suministran protectores auditivos (tapones u orejeras), de forma:	X			

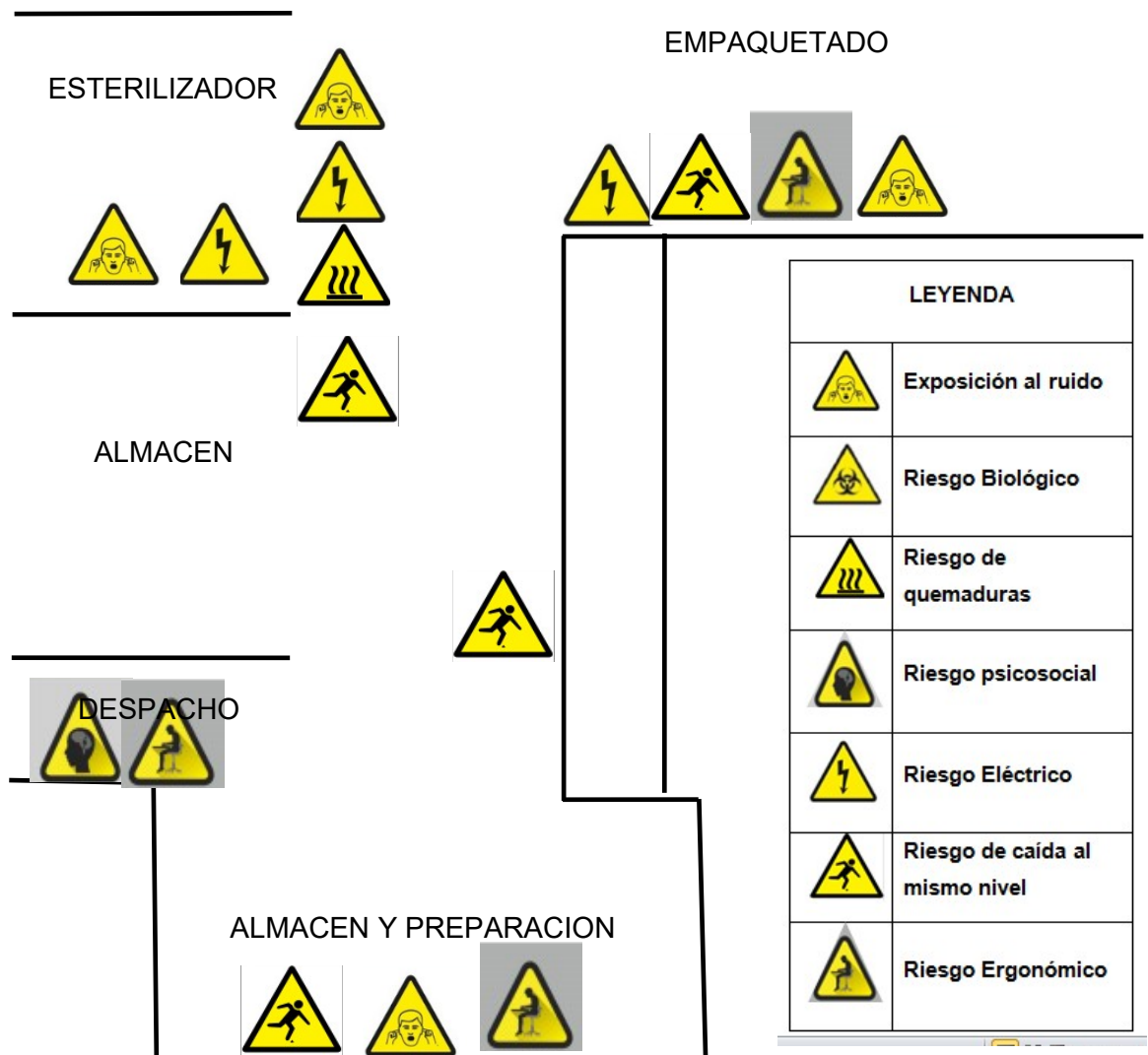
N°	En el área de trabajo	De 1 a 4 años	De 5 a 10 Años	De 10 a 15 años	Más de 15 años
9	¿Cuánto tiempo trabajo en el área (servicio)?.		X		

N°	En el área de trabajo	Anual	Cada dos años	Nunca
10	Le realizan examen audio métrico de forma.	X		

Gracias por su aporte es muy importante, ya que nos permitirá analizar las características de la exposición al ruido.

ANEXO N°8 MAPA DE RIESGOS





ANEXO N°9 CARTA DE COMPROMISO

Anexo 8



Carta de compromiso para entidad involucrada en Tesis/Trabajo de Suficiencia Profesional

AREQUIPA, 29 de Octubre de 2018.

La empresa Central de Esterilización, Hosp. III Yanahuara, ESSALUD, con Ruc. Nro. 20131257750, conforme lo establecido en el artículo 5.1 del Reglamento de Grado Académico de Bachiller y Título Profesional de la Universidad Tecnológica del Perú (la "UTP") y dentro del marco de los intereses de la UTP de favorecer acciones de responsabilidad social universitaria con diversas instituciones de la sociedad peruana, se dirige a la universidad para solicitar su contribución en la búsqueda de una solución al siguiente problema:

¿Cuál es la exposición al Factor de Riesgo Físico Ruido, que se genera en la central de esterilización?

(el "Problema").

El Problema constituye un tema pertinente y actual en nuestra institución que aún no ha sido resuelto y no forma parte de ningún proyecto en vías de implementación. Es de nuestro interés incluir el Problema en el plan de trabajo para la titulación mediante Tesis denominado:

"Evaluación de la exposición al riesgo Físico, Ruido en la central de Esterilización del Hospital III de Yanahuara - ESSALUD"

Cuyo(s) autor(es) es(son):

Nombres y apellidos	Carrera
<u>Eland Juber Manrique Puma</u>	<u>INGENIERIA de seguridad industrial y Minas</u>
<u>Jimmy Leonardo Idme Medina</u>	<u>INGENIERIA de seguridad industrial y Minas</u>

Agradeciendo de antemano la contribución de la UTP en la solución del Problema, nos comprometemos a brindar la información de nuestra empresa que se requiera para el desarrollo de este trabajo, la misma que solo puede ser utilizada para fines estrictamente académicos vinculados al trabajo. Declaramos conocer que, por disposiciones legales, la Tesis será de público conocimiento luego de dos años de su sustentación.

Cordialmente,

Nombres y apellidos del representante de la institución: GIOVANA CUADROS BARREDA

Cargo que ocupa: ENFERMERA D.N.I. 04638163

Firma y sello: _____

Noviembre de 2018

Giovana Cuadros Barreda
C.E.P. 11196 - CE 475
COORDINADORA CENTRAL ESTERILIZACIÓN
HOSPITAL III Yanahuara
ESSALUD

28

ANEXO N°10 IPERC

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPERC)																									
UNIDAD ORGANIZATIVA:		ESSALUD										FECHA DE REVISIÓN:		11/03/2020		01-MY-00		VERSIÓN:		1					
PROCESO:		CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN										ETAPA:													
ACTIVIDAD:												PUESTO(S) DE TRABAJO:		Enfermeras, personal asistencial											
N°	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO PURO								MEDIDAS DE CONTROL						EVALUACIÓN DE RIESGO RESIDUAL							
				PROBABILIDAD (P)		SEVERIDAD (S)			VALOR DE RIESGO PURO VEP=P*S	NIVEL DE RIESGO PURO	ELIMINACION	SUSTITUCIÓN (Materiales menos peligrosos, reducción de energía por ejemplo menor velocidad, amperaje, fuerza de presión, ruido y temperatura)	CONTROL DE INGENIERIA (Aislamiento de la fuente, por ejemplo protecciones de maquinaria, guardas, interconexión, ventilación, barandas, plataformas sin afectar el diseño original)	CONTROLES ADMINISTRATIVOS (Políticas, Reglamentos, PETS, Estándares, Bloqueo de Energías, Permisos de Trabajo, Inspecciones, capacitación, programas de mantenimiento, cambios de horario de trabajo, rotación de trabajadores, sistemas de comunicación)	EPP (EPP Básico y EPP Especifico)	PROBABILIDAD (P)		SEVERIDAD (S)			VALOR DE RIESGO RESIDUAL VEP=P*S	NIVEL DE RIESGO RESIDUAL			
				FRECUENCIA	EXPOSICIÓN	MAYOR VALOR	LESION	DAÑO A LA PROPIEDAD								DAÑO AL PROCESO	MAYOR VALOR								
1	RECEPCION	Material quirúrgico	Contacto con superficies filosas, golpes con superficies metálicas	3	2	3	1	1	1	3	C			Manual de uso adecuado de instrumentos. Personal capacitado en esta tarea	EPP específico, guantes y mandil	2	2	2	1	1	1	2	C		
		Presencia de microorganismos en aire y superficies de instrumental	Exposición a microorganismos suspendidos en el aire. Contacto con fluidos corporales.	4	2	4	3	1	1	3	12	A	Implementar un sistema de ventilación, desinfección terminal del área.		Manual de bioseguridad, PETS, Capacitación del personal en esta tarea. Señalización de Riesgo Biológico	EPP específico, guantes y mandil	3	1	3	2	1	1	2	6	B
		Mesa de trabajo	Posturas forzadas, golpes, contusiones.	2	2	2	1	1	1	1	2	C			Manual de bioseguridad, PETS, Capacitación del personal.	EPP específico, guantes y mandil	2	2	2	1	1	1	1	2	C
		Manipulación de cargas mayores a 15 Kg	Sobre esfuerzo de los músculos, daños a la columna, lumbalgias	2	2	2	2	1	1	2	4	B			Estandar de manejo adecuado de cargas Charla de 5°. No cargar mas de 15kg. x persona	EPP específico, guantes y mandil	2	2	2	1	1	1	1	2	C
		Ruido	Exposición al ruido, molestias auditivas, hipoacusia	4	2	4	3	1	1	3	12	A		Diseño de equipos que disminuyan su intensidad	Rotar al personal por turnos, Capacitación, Señalización, Uso adecuado de EPP	Uso de tapones auditivos y/o orejeras de seguridad	2	1	2	3	1	1	3	6	B
		Movimientos repetitivos	Lesiones a distintas partes del cuerpo/enfermedad ocupacional.	3	2	3	2	1	1	2	6	B			Pausas activas, controlar el movimiento de materiales.	EPP específico	2	1	2	1	1	1	1	2	C
		Personas hostiles	Agresión física, heridas/contusiones/estrés	3	1	3	2	1	1	2	6	B			Capacitación (manejo del estrés, y técnicas de relajación, procedimiento a seguir en caso se presente algún paciente hostil (apoyo)		2	1	2	1	1	1	1	2	C
		Personas ajenas al servicio	Exposición a microorganismos, a accidentarse y/o algún tipo de incidentes peligrosos.	3	1	3	2	1	1	2	6	B			Prohibir el ingreso, señalizando apropiadamente los ingresos al servicio.	EPP específico	2	1	2	1	1	1	1	2	C
2	DESINFECCIÓN	Fluidos biológicos (sangre saliva, etc)	Contacto con fluidos biológicos (sangre saliva, etc)	4	2	1	3	1	1	3	3	C			Manual de bioseguridad, procedimientos de EPP, Señalización de acuerdo al área	EPP específico, lentes guantes y mandil	2	1	2	1	1	1	1	2	C
		Materiales filosos y punzantes	Contacto con objeto cortantes y punzantes	3	1	3	2	1	1	2	6	B			Manual de bioseguridad, PETS, Capacitación del personal en esta tarea, Señalización de Riesgo Biológico, capacitación sobre manejo de objetos	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	2	1	2	1	1	1	1	2	C
		Productos químicos desinfectantes (lejía, alacine, alcohol cuaternario, etc.)	Contacto con productos químicos.	3	1	3	3	1	1	3	9	A			PETS, manipulación y almacenamiento de productos químicos, difusión del PET, Hojas MSDS	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	2	1	2	2	1	1	2	4	B
		Ruido	Exposición al ruido, molestias auditivas, hipoacusia	3	1	3	2	1	1	2	6	B			Desarrollar procedimiento de trabajo que disminuya el golpe entre piezas metálicas, Señalización, Uso adecuado de EPP	Uso de tapones auditivos y/o orejeras de seguridad	2	1	2	1	1	1	1	2	C

3	LAVADO	Carga laboral	Incremento de la actividad laboral	3	2	3	2	1	1	2	6	B				Realizar pausas activas, mejorar organización del tiempo, capacitación (manejo del estrés)	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	2	1	2	1	1	1	1	2	C
		Ruido	Exposicion al ruido, molestias auditivas, hipoacusia	4	2	4	3	1	1	3	12	A				Desarrollar procedimiento de trabajo que disminuya el golpe entre piezas metálicas, Señalización, Uso adecuado de EPP	Uso de tapones auditivos y/o orejeras de seguridad	2	1	2	3	1	1	3	6	B
		Presencia de microorganismos en aire y superficies de instrumental	Exposición a microorganismos suspendidos en el aire. Contacto con fluidos corporales.	3	2	3	2	1	1	2	6	B				Manual de bioseguridad capacitación y difusión de IPERC	Lentes de seguridad, EPP Especifico, toca.	2	2	2	1	1	1	1	2	C
		Productos químicos (detergente s, desinfectantes, etc.)	Contacto con productos químicos	3	2	3	2	1	1	2	6	B				PETS, manipulación y almacenamiento y manipulación de productos químicos, difusión del PET, Hojas MSDS	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	2	2	2	1	1	1	1	2	C
		Materiales filosos y punzantes	Contacto con objeto cortantes y punzantes	2	1	2	1	1	1	1	2	C				PETS, manipulación de uso y manejo de útiles de limpieza, capacitación, y difusión del PET.	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	1	1	1	1	1	1	1	1	C
4	SECADO	Uso del soplete	Movimientos repetitivos	3	1	3	2	1	1	2	6	B				Pausas activas, controlar el levantamiento de carga y movimiento de materiales carga máxima por persona 25 kg.	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	2	1	1	1	1	1	1	1	C
		Materiales filosos y punzantes	Contacto con objeto cortantes y punzantes	3	2	3	2	1	1	2	6	B				Procedimiento de limpieza de objetos del centro quirurgico, difusión y capacitación.	Uso de mandil y guantes EPP especifico.	2	1	1	1	1	1	1	1	C
		Falta de orden y limpieza	Caida al mismo nivel, contusiones y heridas	3	2	3	2	1	1	2	6	B		Organi zar el area de trabajo.	Estandar de orden y limpieza, capacitación en el estándar de orden y limpieza .	Uso de mandil y guantes EPP especifico.	2	1	1	1	1	1	1	1	C	
		Ruido	Exposicion al ruido, molestias auditivas, hipoacusia	4	2	4	3	1	1	3	12	A		Diseño de silenciados, o equipos que disminuyan su intensidad	procedimiento de secado con aire comprimido, capacitación, Señalización de uso adecuado de EPP	Uso de tapones auditivos y/o orejeras de seguridad	3	1	3	2	1	1	2	6	B	
		Materiales, equipos	Golpes contra materiales y equipos en distintas partes del cuerpo.	3	1	3	2	1	1	2	6	B				PETS, uso adecuado de equipos, difusión y capacitación desplazamiento por zona señalizada.	Uso de mandil y guantes EPP especifico.	2	1	2	1	1	1	1	2	C
5	EMPAQUETADO	Manipulación de cargas mayores a 15 Kg	Sobre esfuerzo de los músculos, daños a la columna, lumbalgias	2	2	2	2	1	1	2	4	B				Estandar de manejo adecuado de cargas Charla de 5'. No cargar mas de 15kg. x persona	EPP especifico, guantes y mandil	2	2	2	1	1	1	1	2	C
		Embolvar el instrumental	Movimientos repetitivos	3	2	3	2	1	1	2	6	B				Pausas activas, controlar el movimiento de materiales.	EPP especifico, guantes y mandil	2	1	1	1	1	1	1	1	C
		Trabajador de pie	Posturas Disergonómicas	2	2	1	2	1	1	2	2	C				Procedimiento de Trabajo, Posturas ergonomicas adecuadas, descansos y rotacion del personal	Guantes y EPP especifico.	2	1	2	1	1	1	1	2	C
		Selladora	Contacto con superficies calientes (selladora)	4	2	4	2	1	1	2	8	A				Procedimiento de uso de la selladora. Capacitacion. Check list de mantenimiento.	Uso de manoplas y EPP especifico	3	1	3	2	1	1	2	6	B
5	EMPAQUETADO	Equipo energizado (Selladora)	Contacto con electricidad, electrocucion quemaduras	3	2	3	2	1	1	2	6	B		Implementar toma corrientes, puestas a tierra, cambiar tomacorrientes deteriorados	proedimiento de uso y manejo de selladora, capacitacion en el uso y manejo de selladora.	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	1	1	1	1	1	1	1	1	C	

6	ESTERILIZADO	Señalización deficiente	Caida al mismo nivel, contusiones y heridas	2	2	2	1	1	1	2	C				Elaboracion del mapa de riesgos, instalacion de señalética adecuada, capacitacion.		1	1	1	1	1	1	1	C		
		Carga del coche de esterilización	Movimientos repetitivos	3	2	3	1	1	1	1	3	C			Pausas activas, controlar el movimiento de materiales.	Uso de casco, lentes, barbijete, zapatos, guantes, ropa de trabajo reflectiva.	2	1	1	1	1	1	1	C		
		Ruido	Exposicion al ruido, molestias auditivas, hipoacusia	4	2	4	3	1	1	3	12	A			Señalizacion de uso adecuado de EPP	Uso de tapones auditivos y/o orejeras de seguridad	2	1	2	3	1	1	3	B		
		Trabajador de pie	Posturas Disergonómicas	3	2	3	2	1	1	2	6	B			Procedimiento de Trabajo, Posturas ergonomicas adecuadas, descansos y rotacion del personal	Guantes y EPP especifico.	2	1	2	1	1	1	2	C		
		Esterilizador, Coche de carga.	Contacto con superficies calientes.	4	2	4	2	1	1	2	8	A			Procedimiento de esterilizado, Capacitacion. Check list de mantenimiento.	Uso de manoplas y EPP especifico	3	1	3	2	1	1	2	6	B	
	7	ALMACENAMIENTO	Luminarias	Deficiente iluminación, pérdida progresiva de la capacidad visual, enfermedades visuales	3	2	3	2	1	1	2	6	B		Cambiar los fluorescentes	Capacitacion, sensibilizacion en los riesgos a los que se encuentra expuestos.	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	2	1	2	1	1	1	1	2	C
			Pisos	Caida al mismo nivel	2	2	2	2	1	1	2	4	B			Respetar los espacios para desplazamiento, caminar por zonas señalizadas, no distraerse al desplazarse.	Uso de EPP Especifico, Mandil y guantes	2	1	2	1	1	1	1	2	C
			Coches de transporte de material.	Choques contra objetos inmóviles	3	2	3	2	1	1	2	6	B		Ampliar la puerta de ingreso al lugar de almacenamiento	Señalizar rutas, instalas espejos concavos.		2	1	2	1	1	1	1	2	C
			Paquete de material esterilizado	Levantamiento de cargas.	3	2	3	1	1	1	1	3	C			Pausas activas, controlar el levantamiento de carga y movimiento de materiales carga maxima por persona 25 kg.	Uso de mandil y guantes EPP especifico.	2	1	1	1	1	1	1	1	C
			Falta de orden y limpieza	Caida al mismo nivel, contusiones y heridas	2	2	2	1	1	1	1	2	C		Organizar el area de trabajo.	Estandar de orden y limpieza, capacitacion en el estandar de orden y limpieza .	Uso de mandil y guantes EPP especifico.	2	1	1	1	1	1	1	1	C
8	DESPACHO	Coches de transporte de material.	Choques contra objetos inmóviles	2	2	2	1	1	1	1	2	C		Ampliar la puerta de ingreso al lugar de almacenamiento	Estandar de orden y limpieza, capacitacion en el estandar de orden y limpieza .inspecciones	Uso de mandil y guantes EPP especifico.	2	1	1	1	1	1	1	1	C	
	Valor Asignado	Probabilidad									Severidad													Evaluación de Riesgo		
		Escala	Frecuencia	Exposición			Escala	Lesiones		Daño a la Propiedad		Daño al Proceso			Grado											
		1	Imposible	Imposible que ocurra			Menor	Sin tiempo perdido, Lesiones que no incapacita a la persona		Pérdida menor a US\$ 1000		Paralización menor de 1 día			A – Alto											
		2	Posible	Rara vez ocurre			Moderado	Con descanso médico, días perdidos, tratamiento médico, Incapacitantes Temporales		Pérdidas por un monto entre US\$ 1000 y US\$ 5000		Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana														
		3	Probable	Puede suceder o hay mayor factibilidad que suceda			Crítico	Incapacitantes permanentes, Enfermedades Ocupacionales		Pérdidas por un monto entre US\$ 5000 y US\$ 10000		Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes			B – Medio											
4	Frecuente	Ocurre con frecuencia			Mayor	Fatalidad		Pérdidas por más de US\$ 10000		Paralización del proceso de más de 1 mes o definitiva			C – Bajo													

ELABORACIÓN, REVISIÓN Y/O AUTORIZACIÓN

CARGO	APELLIDOS Y NOMBRES	FECHA	FIRMA	CARGO	APELLIDOS Y NOMBRES	VoBo
(Elaborado) SSOMA	Jimmy Idme Medina	10/03/2020		(Elaborado por)	Jimmy Idme Medina	
(Revisado)	Juber Manrique Puma	10/03/2020		(Revisado por)	Juber Manrique Puma	
(Aprobado)		11/03/2020		(Aprobado por)		

ANEXO N°11 VALIDACION DE LA ENCUESTA (ALFA DE CRONBACH)

Para obtener el alfa de CRONBACH de nuestra encuesta usamos la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} * \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_x^2} \right]$$

Donde:

N es el número de ítems,

S_i^2 es la varianza del ítem

S_x^2 es la varianza total

DATOS VARIANZA		
PERSON	X-X	X2
1	-0.3	0.09
0	0.7	0.49
0	0.7	0.49
0	0.7	0.49
3	-2.3	5.29
0	0.7	0.49
3	-2.3	5.29
0	0.7	0.49
0	0.7	0.49
0	0.7	0.49
MEDIA		0.7

SUMATORIA X2	14.1
VARIANZA	1.56667

ALFA DE CRONBACH	
N	13
SUMATORIA	12.864
VT	118.9333333
SECCION 1	1.083333333
SECCION 2	0.891838565
ABSOLUTO S2	0.891838565
ALFA	0.966158445

Obteniendo un valor de **0.96**, el cual nos indica el nivel de confiabilidad de nuestra encuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Acosta-Gnass, Manual de esterilización para centros de salud, Washington: Organización Panamericana de la Salud, 2008.
- [2] Ministerio de Salud, «Manual de Desinfección y Esterilización Hospitalaria,» Proyecto Vigía, Jesus María, Lima, 2002.
- [3] Fundación Mapfre , Manual de Higiene Industrial, Madrid , España: MAPFRE S.A., 1996.
- [4] España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Madrid España: Organización Internacional del Trabajo - OIT, 1998.
- [5] R. R. N. Cortés, Guía práctica para el análisis y la Gestión del ruido Industrial, Madrid, España: Imagen Artes Gráficas S.A., 2013.
- [6] C. Arocutipa Arocutipa y D. E. Calle Jacinto, Efectividad del uso de tapones auditivos para la conservación de la capacidad auditiva del, Lima-Peru, 2014.
- [7] D. L. Vásquez Bazán y L. E. Vargas Chicoma, Riesgos ocupacionales a los que está expuesto el personal de enfermería que labora en la central de esterilización, Lima-Peru, 2016.
- [8] A. Ferreira Veiga, H. Thomaz Aguilari , A. Custodia Sila e Souza, M. Severino Pereira, A. C. Da Cunha Mendoca y C. Da Silveira , «Equipamientos de protección en centrales de material y esterilización disponibilidad, uso y factores que intervienen en la adhesión,» *Biblioteca virtual de Salud-Lilacs*, vol. 1, pp. 441-448, 2014.
- [9] N. M. Hurtado Palate, Riesgos laborales en la central de esterilización del hospital general Ambato (IESS) periodo Enero/Junio 2018, Ambato - Ecuador, 2018.
- [10] J. E. E. Medina Bouroncle, Estudio de la contaminación acústica en el servicio de neonatología del hospital nivel IV Alberto Seguin Escobedo, Arequipa, Arequipa-Peru, 2018.
- [11] S. L. Yazan Rosero, Nivel de ruido producido en la clínica de odontopediatría de la

facultad de odontologia de la unversidad central del Ecuador y su relacion con el estres en los estudiantes del octavo y noveno semestre, Quito-Ecuador, 2015.

- [12] C. J. Casanova Saucedo, Riesgos ocupacionales en emergencia: estudio comparativo de los saberes teoricos practicos del/a enfermero/a en dos hospitales publicos en Trujillo, Trujillo-Peru, 2014.
- [13] L. Y. Guzman Basauri, Nivel de ruido en el interior de los hospitales Belen y Regional Docente de la ciudad de Trujillo 2011, Trujillo-Peru, 2014.
- [14] C. Hernando Garcia, E. Ferrer Lopez y M. Viñuales Laviña, Niveles de contaminacion acusta en los hospitales, Zaragoza-España, 2016.
- [15] A. Idrogo Idrogo, Niveles de ruido que se producen en el interior del hospital provincial docente Belen de Lambayeque y que generan contaminacion Acustica, Lambayeque-Peru, 2018.
- [16] N. Y. Sandoval Coronado y M. E. Saucedo Diaz, Factore que determinan la adherencia del uso de equipos de proteccion personal segun riesgo en el trabajador de sallud, Lima-Peru, 2016.
- [17] V. M. Mesones Campoverde, Exposicion a riesgos laborales en el personal de enfermeria durante el cuidado a pacientes en los servicios de internamiento de un hospital publico, Jaen Peru 2016, Cajamarca-Peru, 2017.
- [18] M. A. Ollaque Huaman, Conocimiento y practias de riesgos ocupacionales en las licenciadas de enfermeria en el servicio de centro quirurgico del hospital Ventanilla 2016, Lima-peru, 2017.
- [19] T. C. Maylle Antaurco, Factores de riesgo y accidentes laborales en enfermeria en un hospital publico, cercado de Lima, 2018, Lima-Peru, 2019.
- [20] S. M. Coello Loaiza, Factores de riesgo fisicos, quimicos, biologicos y ergonomicos a los que estan expuestos el persona profesional de enfermeria del hospital Manuel Ygnacio Montero IESS, Loja-Ecuador, 2015.
- [21] L. Caballero Huallpa, Caracateristicas audiometricas de los trabajadores expuestos a ruido del sotano hospital Nacional Edgardo Martins 2017, Lima-Peru, 2018.
- [22] P. A. Lara Dominguez , El impacto del ruido ambiental en los pacientes de una unidad de cuidados intensivos ¿Es posible un Cambio?, Malaga-España, 2015.
- [23] E. G. Gonzales Ibarra y J. d. C. Imbago Erazo, Riesgos laborales en el personal de enfermeria que trabajan en centro quirurgico del Hospital San Luis de Otavalo 2015, Ibarra-Ecuador, 2015.
- [24] M. C. Espinoza Benavente, Percepcion de riesgo laboral y su relacion con el autocuidado en profesionales de enfermeria de la atencio primaria de salud, Concepcion-Chile, 2017.
- [25] R. D. I. M. Segovia Hernandez, Riesgos fisicos y efectos en la salud del personal de enfermerai, que labora en el centro quirurgico del hospital de Especialidades Fuerzas Armadas, periodo marzo 2010 a marzo 2011, Quito-Ecuador, 2014.
- [26] O. G. Magnatte Zuñiga, Implementacion del sistema de reduccion de ruido mediante automatizacion mecanica del molino polveador N 1 en el area de preparacion mecanica de muestras en planta Belén, Chala-Arequipa. 2018, Arequipa-Peru, 2019.
- [27] Norma Técnica Peruana, NTP-ISO-9612-2010, *Acustica. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería.*, San Borja, Lima, 2010.

[28] C. I. d. Seguridad, Control del Ruido, Englewood (Nueva Jersey) E.U.A.: American Labor Education Center de los E.U.A..